



Notes de Recherche

.....

L'eau

C. Blockx, E. Everbecq, A. Grard, T. Bourouag

Sous la direction scientifique de J-F. Deliège et E. Sérusiaux



Conférence Permanente
du Développement Territorial
Région wallonne

Numéro 23 • Novembre 2011

Notes de recherche

L'eau

Dans le cadre du Diagnostic territorial de la Wallonie
préparatoire à l'actualisation du SDER

Par C. Blockx, E. Everbecq, A. Grard, T. Bourouag (Aquapôle, ULg)
Sous la direction scientifique de J-F. Delière et E. Sérusiaux

Novembre 2011

TABLE DES MATIERES

1.	Introduction.....	2
2.	Approche méthodologique	3
3.	Développement d'indicateurs	4
3.1	Indicateur 1 : « Consommation d'eau »	4
3.1.1	Description	4
3.1.2	Disponibilité et validité des données.....	5
3.1.3	Observations et caractérisation de l'évolution passée.....	13
3.1.4	Hypothèses d'évolution aux horizons 2020 et 2040.....	16
3.2	Indicateur 2 : « Etat de l'épuration »	18
3.2.1	Description	18
3.2.2	Disponibilité et validité des données.....	20
3.2.3	Observations et caractérisation de l'évolution passée.....	22
3.2.4	Hypothèses d'évolution aux horizons 2020 et 2040.....	24
3.3	Indicateur 3 : « Qualité des eaux ».....	26
3.3.1	Description	26
3.3.2	Disponibilité et validité des données.....	29
3.3.3	Observations et caractérisation de l'évolution passée.....	32
3.3.4	Hypothèses d'évolution aux horizons 2020 et 2040.....	34
4.	Conclusions et perspectives	36
	Source des données et Bibliographie	39

THEMATIQUE « EAU » : LES INDICATEURS

1. INTRODUCTION

La Conférence Permanente de Développement Territorial (CPDT) a mené, d'octobre 2010 à octobre 2011, à la demande du Gouvernement Wallon, les travaux concernant le diagnostic du Schéma de Développement de l'Espace Régional (SDER, 2011). Ces travaux constituent la première phase de l'actualisation du SDER, prévue par la Déclaration de Politique Régionale (DPR), qui sera déclinée en quatre phases : rapport de la situation existante, analyse prospective, détermination des besoins, mise en évidence des enjeux.

Le thème de l' « Eau » a été assez peu abordé dans le SDER 99. La gestion de l'eau en terme d'aménagement du territoire en Wallonie n'a jusqu'à présent fait l'objet d'aucune étude approfondie. Dans le SDER 99, on parle essentiellement (et très brièvement) de la nécessité :

- d'assurer une alimentation de qualité en eau potable (p 179) ;
- de protéger et gérer durablement les ressources (pp 218-219), principalement via les zones de protection des captages.

Des informations complémentaires sur la thématique peuvent être trouvées dans la déclaration de politique régionale Wallonne 2009-2014. On y note entre autres :

- la nécessité d'avoir une gestion intégrée et durable des ressources en eau, conformément aux prescrits de la directive cadre sur l'eau (2000/60/CE) ;
- le plan de Prévention et de lutte contre les inondations (plan PLUIES).

La thématique « Eau » entre donc aujourd'hui de manière plus approfondie dans la révision du SDER. En pratique, pour établir le diagnostic, il a fallu non seulement constater les lacunes, mais également, afin d'ajouter ce qui manque, 'construire' la situation existante. Un gros travail méthodologique a donc été réalisé afin de prendre en compte les données utiles existantes, d'identifier les données les plus pertinentes dans le contexte du SDER et de dégager des pistes de réflexion.

La thématique « Eau » traite de l'exploitation de l'eau mais plus largement de sa gestion : la consommation et la disponibilité de l'eau, la protection de la qualité de l'eau, et, d'une façon plus générale, la mise en œuvre de la Directive Cadre Européenne 2000/60/CE établissant un cadre communautaire pour la protection et la gestion de l'eau.

Cette note de recherche présente les réflexions menées sur le choix, la conception et le calcul des 3 indicateurs « eau » demandés pour la démarche prospective du SDER.

2. APPROCHE METHODOLOGIQUE

Dans le cadre de la phase de diagnostic de l'actualisation du SDER, il a été demandé de sélectionner et construire trois indicateurs pour évaluer la situation passée, existante et future en termes de gestion des ressources en eaux en Wallonie.

Ces indicateurs doivent :

- être spatialisés et cartographiables, pour montrer en quoi la problématique s'exprime de manière différente (ou non) sur le territoire de la Wallonie ;
- être évolutifs dans le temps, pour voir leur évolution depuis le début de la désurbanisation (1980) jusqu'à maintenant et faire des perspectives pour le futur ;
- être les plus neutres possibles, et justifiables par des travaux antérieurs.

Il est impossible de prendre en compte l'ensemble de la problématique de l'eau en 3 indicateurs (par exemple, le TBEEW reprend à lui seul 24 indicateurs liés à l'eau). Nous avons donc recherché des indicateurs généraux permettant une vue globale et spatialement distribuée pour quelques grandes problématiques de l'eau. Une attention particulière a également été portée à la possibilité de faire avec ces indicateurs des perspectives jusqu'à l'horizon 2040¹. Ces indicateurs ont été développés en interaction directe avec les administrations gérant les données de base utilisées (DGARNE, SPGE..., données utilisées entre autres pour le tableau de bord de l'Etat de l'Environnement wallon).

Les indicateurs développés dans cette étude sont :

	Définition	Phénomène mesuré
Indicateur 1 : La consommation d'eau <i>(en utilisant des informations venant d'AQUAWAL)</i>	La consommation d'eau est ici calculée par unité de surface . Il s'agit de la somme de 4 « composantes » : <ul style="list-style-type: none"> - la consommation d'eau domestique - la consommation d'eau industrielle (hors eaux de refroidissement) - la consommation d'eau par le bétail - la consommation d'eau pour l'agriculture 	La pression exercée sur les ressources en eau, c'est-à-dire quelles sont les zones potentiellement en stress hydrique.
Indicateur 2 : L'épuration des eaux usées <i>(en collaboration avec la SPGE)</i>	Etat de l'épuration collective des agglomérations de plus de 2000EH : le taux de collecte/traitement égal au produit des 2 taux. Cela correspond à la proportion de la charge épurable d'une agglomération qui est effectivement épurée.	L'efficacité de toute la chaîne « égouttage, connexion, épuration »
Indicateur 3 : La qualité des eaux de surface <i>(en collaboration avec la</i>	Calcul par modélisation de la qualité physico-chimique des eaux de surface	Le bon état écologique des cours d'eau

¹ Ceci explique qu'il n'y ait pas d'indicateur relatif aux eaux souterraines, vu la difficulté de faire une prospective à l'horizon 2040 à l'échelle de la Wallonie

DGARNE, DESU)		
---------------	--	--

3. DEVELOPPEMENT D'INDICATEURS

3.1 INDICATEUR 1 : « CONSOMMATION D'EAU »

3.1.1 Description

Parmi les indicateurs relatifs à l'eau, il est important d'en définir un qui soit relatif à la consommation d'eau.

Classiquement, ce type d'indicateur se fait souvent par une consommation « unitaire ». Par exemple, dans le tableau de bord de l'Etat de l'environnement wallon, cette problématique est appréhendée via la consommation moyenne d'eau par compteur (ou par habitant). Pour intéressante que soit cette démarche, elle ne permet pas réellement de montrer la pression potentielle exercée sur la ressource en eau (principalement la partie de la pluie qui n'est pas évapotranspirée), et quelles sont les zones potentiellement en stress hydrique.

Afin de donner les premiers éléments de réponse à cette question, nous proposons de définir un autre indicateur relatif à la consommation d'eau : la consommation d'eau par unité de surface.

En effet, la ressource en eau provient essentiellement des pluies (les eaux souterraines et de surface étant alimentées par la pluie (ou plutôt par la « pluie efficace ») via entre autres le ruissellement et l'infiltration²). A l'échelle annuelle, celles-ci sont relativement homogènes à l'échelle d'une région comme la Wallonie³. Les régions dans lesquelles les consommations d'eau rapportées à l'unité de surface sont les plus importantes seront les zones potentiellement le plus sujettes à des difficultés d'approvisionnement en eau.

L'utilisation d'un indicateur comme la consommation d'eau par habitant, si elle permet de déterminer les zones où la population est économe avec sa consommation d'eau ne permet pas d'en estimer le risque de pénurie : une forte consommation d'eau par habitant dans une zone peu peuplée ne générera pas (sauf situation particulière) de difficultés d'approvisionnement ; à contrario, une faible consommation d'eau par habitant dans des zones fortement peuplées peut générer des difficultés d'approvisionnement.

Un indicateur de consommation d'eau ne peut pas se limiter à la seule consommation d'eau par la population : il doit être le plus complet possible. La consommation d'eau peut être estimée pour différents secteurs d'utilisation :

- la consommation d'eau « domestique », estimée sur base de la population et de la consommation annuelle d'eau par habitant (consommation qui est en diminution depuis plusieurs années) ;
- la consommation d'eau industrielle (hors eaux de refroidissement), estimée sur base des débits d'eau rejetés par les industries (données disponibles dans la base de données « taxe » de la DGO3) ;
- la consommation d'eau par le bétail : vu le cheptel important en Wallonie (environ 1 250 000 bovins), et la consommation d'eau potentielle par le cheptel (120 l par jour par vache allaitante par exemple), cette consommation peut être prépondérante dans certaines communes ;

² Voir par exemple l'excellente introduction sur le cycle de l'eau en Wallonie dans l'Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie » (<http://environnement.wallonie.be/de/eso/atlas/versions.htm>)

³ Même si on sait qu'il pleut plus en Ardenne que, par exemple, dans la zone limoneuse

- la consommation d'eau par l'irrigation des cultures : cette consommation peut être considérée actuellement comme négligeable. Cependant, en fonction du défi climatique, elle pourrait devenir importante.

L'indicateur proprement dit reprend la somme de ces 4 composantes. Il est bien entendu que les indicateurs « partiels » sont disponibles.

3.1.2 Disponibilité et validité des données

La disponibilité et la validité des données seront évaluées, pour chaque composante de l'indicateur.

Le découpage spatial idéal pour la présentation de l'indicateur devrait être la masse d'eau, afin d'avoir des entités hydrologiques cohérentes. Cependant, les informations de base n'étant généralement disponibles qu'à l'échelle de la commune, c'est cette dernière échelle qui sera utilisée.

De plus, la comparaison de cet indicateur avec les sources d'approvisionnement (par exemple un indicateur similaire pour les volumes prélevés par commune) serait très intéressante. La recherche des infos complémentaires nécessaires ne nous a pas permis pas d'envisager cela dans le cadre de cette mission.

On pourrait envisager ultérieurement de « raffiner » l'indicateur :

- en incluant les volumes d'eau exportés vers Bruxelles et la Flandre comme des « consommations » supplémentaires ;
- en incluant implicitement les volumes d'eau non-enregistrés dans la consommation domestique (augmentation de la consommation par habitant de x %) ;

On peut cependant se demander si certains de ces volumes sont des consommations supplémentaires, où bien doivent être envisagés uniquement sous l'aspect « production ».

Consommation domestique

Données de base

L'estimation de la consommation domestique sera évaluée en fonction des études réalisées par AQUAWAL pour estimer la consommation domestique d'eau de distribution par commune. Cette estimation a été réalisée en analysant, commune par commune, les consommations d'eau des « petits compteurs » et en l'assimilant à la consommation domestique.

Ces données sont disponibles pour 90% des communes. Connaissant la consommation domestique par commune, ainsi que la population par commune, il est donc facile d'estimer la consommation moyenne par habitant par commune.

Méthode de calcul

La consommation domestique par commune sera donc estimée en multipliant la consommation par habitant d'une commune (voir ci-dessus) par sa population (données INS). Il suffit alors de diviser cette consommation (m^3/an) par la surface de la commune (km^2) pour obtenir les consommations d'eau par unité de surface ($m^3/km^2.an$ ou $l/m^2.an$).

L'évolution au cours du temps de cette consommation nécessitera donc de connaître :

- l'évolution de la population ;
- l'évolution de la consommation moyenne par commune.

Situation actuelle

L'estimation de l'indicateur pour la situation présente (2010) est relativement facile :

- la consommation d'eau par habitant peut être estimée à partir de l'étude AQUAWAL, en supposant que pour les communes non reprises dans l'étude AQUAWAL la consommation par habitant est la consommation moyenne de la Wallonie.
- les populations par communes sont bien connues

Situation du passé

Pour le passé,

- les populations par communes sont connues facilement année par année à partir des données de l'INS ;
- l'évolution de la consommation est plus difficile à estimer, vu que les statistiques sont généralement moins complètes pour ces années (présence de nombreux petits producteurs).

La **figure 3.1.1** reprend la consommation globale d'eau de distribution de 2004 à 2010. On constate sur ce graphique une tendance à la baisse de la consommation d'environ 0.5% par an.

Cette tendance sera utilisée pour estimer l'évolution de la consommation d'eau spécifique (par habitant⁴).

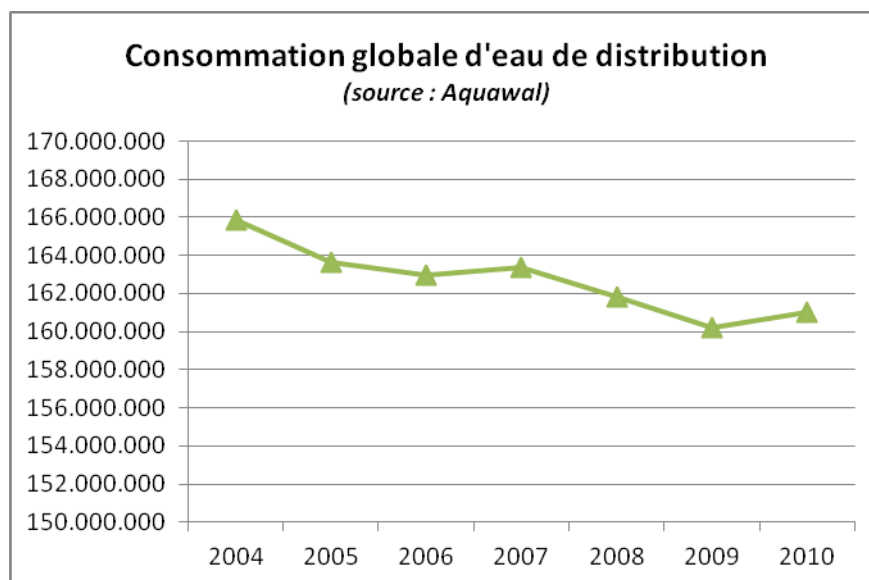


Figure 3.1.1. : Consommation globale d'eau de distribution, de 2004 à 2010 (Source: Aquawal)

⁴ Il faut noter ici que la consommation d'eau domestique par commune dépend principalement de la population. Une incertitude sur l'évolution de la consommation spécifique ne modifiera donc que peu la consommation globale

Situation du futur

Pour un scénario « au fil de l'eau », on peut donc supposer que la consommation d'eau par habitant continue à diminuer au même rythme qu'expliqué précédemment, soit de 0,5% par an.

Il faudrait cependant évaluer cette évolution en fonction de différents scénarios :

- politiques volontaristes de réduction de la consommation (citernes d'eau de pluie, ...)
- interactions avec les défis (défi climatique, ...).

En ce qui concerne l'évolution de la population, 3 solutions sont possibles :

- scénario « au fil de l'eau » (augmentation de la population de 0.3% par an) ;
- utiliser des résultats obtenus par d'autres thématiques (par exemple « Habitat et services ») ;
- utiliser les données de l'INS qui a fait une estimation des populations par canton année par année jusqu'à 2060.

C'est cette dernière solution qui a été utilisée.

La **figure 3.1.2** montre l'indicateur consommation d'eau « partiel » relatif à la consommation domestique pour l'année 2010. Comme prévu, on retrouve ici une répartition assez proche de la densité de population.

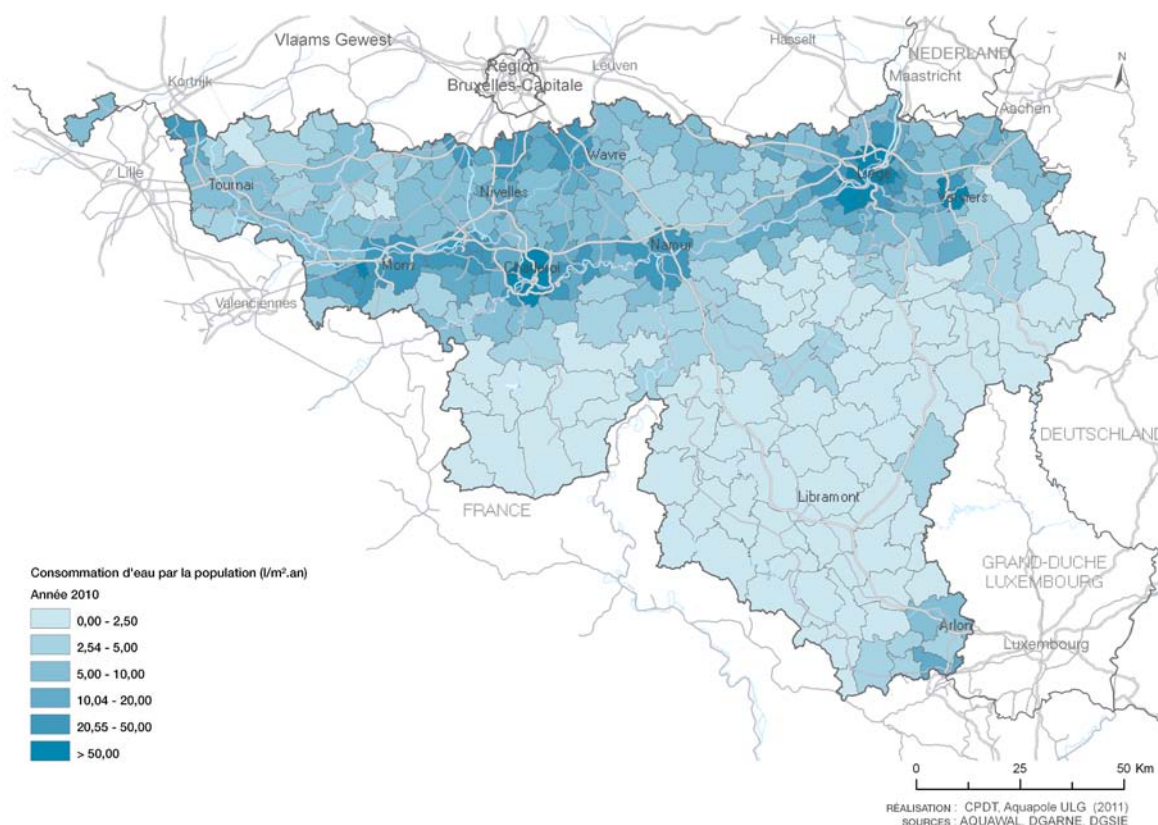


Figure 3.1.2 : Indicateur consommation d'eau (partim consommation domestique) – situation actuelle (2010)

Consommation industrielle

Données de base et méthode de calcul

La détermination de la consommation d'eau industrielle est difficile : en effet, au contraire de la consommation d'eau domestique, les sources d'eau pour la consommation d'eau industrielle sont multiples :

- réseau de distribution publique ;
- captages privés ;
- prélèvements directs dans les rivières.

Une solution idéale aurait été d'utiliser les volumes consommés déclarés à la taxe, qui reprennent (i) les prises d'eau (souterraines et de surface) potabilisables et (ii) les prises d'eau souterraine autre que potabilisables. Les prélèvements d'eau « non potabilisables » en rivières ne sont donc pas repris dans cette base de donnée. Prendre ces données aurait donc nécessité de construire un indicateur « hybride », estimant les prélèvements de manière différente suivant leur origine, ce qui serait possible ... mais avec plus de temps.

Aussi, l'estimation de la consommation d'eau industrielle a été faite de manière indirecte : en estimant la quantité d'eau rejetée par les industries (que l'on peut assimiler en première approximation à la quantité prélevée).

Cette donnée est disponible dans les fichiers de la DGO3 relatifs à la taxe sur les eaux usées (les estimations des charges rejetées étant réalisées en multipliant les débits rejetés par les concentrations de polluants dans les rejets).

Cette taxe étant due essentiellement par les entreprises importantes, on évite en plus un double comptage avec l'estimation des consommations domestiques à partir des compteurs d'eau comptabilisant moins de 250 m³/an.

Il faut noter que :

- la codification des industries dans la base de données de la DGO3 fait explicitement intervenir le code INS de la commune sur laquelle se trouve l'industrie (donc une globalisation par commune est possible) ;
- la globalisation des débits prélevés a été réalisée en excluant les eaux de refroidissement (qui sont rejetées directement quasi sans modification chimique et qui sont donc réutilisables directement) ;
- les quantités d'eau évaporées dans les tours de réfrigération de la centrale de Tihange (68 millions de m³/an, seule centrale wallonne pour laquelle ce phénomène est important) ont cependant été ajoutées explicitement (source : Centrale nucléaire de Tihange, Déclaration environnementale 2008).

Situation actuelle

L'estimation de la consommation d'eau industrielle (hors eaux de refroidissement) a été réalisée sur base des données « taxe » 2005⁵ disponibles à la DGO3 (DGAENE, Direction des eaux de surface). La consommation d'eau industrielle ainsi calculée pour l'année 2005 est de 193 millions de m³ (hors eaux de refroidissement), auxquels doivent s'ajouter les 68 millions de m³ évaporés à Tihange.

⁵ Des données plus récentes (2008) sont disponibles. Cependant, les données 2005 sont les dernières données intégrées par le modèle PEGASE utilisé à l'Aquapôle, ce qui facilitait grandement le traitement des données

Situations passées

Les données de la taxe sont disponibles depuis le début des années 1990. La même globalisation a été faite pour l'année 1992. Il faut cependant faire attention car les données anciennes sont généralement moins complètes.

La consommation d'eau industrielle ainsi calculée pour l'année 1992 est de 208 millions de m³ (hors eaux de refroidissement). On constate donc une diminution de consommation de 15 millions de m³ entre 1992 et 2005 (13 ans), soit une diminution d'un peu plus de 0.5 % par an.

Situations futures

L'estimation de la consommation d'eau industrielle dans le futur est complexe.

Considérant un scénario « au fil de l'eau », les consommations futures ont été estimées en supposant que la baisse de consommation d'eau industrielle entre 1992 et 2005 (0.5 % par an) continuerait dans les années futures. Cette hypothèse doit cependant être prise avec précaution car :

- les données 1992 et 2005 ne sont pas totalement comparables (base de données plus complète en 2005) ;
- des effets locaux potentiellement importants ne sont pas pris en compte ;
- les diminutions de consommations d'eau dans le futur se feront pour bonne partie en fonction d'(es) arrêt(s) d'industrie(s) (métallurgie, sucreries, ...) plutôt que « linéairement ».

Concernant les consommations d'eau par évaporation (Tihange), il a été considéré une consommation de 49 millions de m³ par an en 2020 (Tihange 1 supposé arrêtée) et une consommation nulle en 2040 (supposition de l'arrêt total de la centrale), conformément au plan actuel d'arrêt des centrales nucléaires.

La **figure 3.1.3** montre l'indicateur consommation d'eau « partiel » relatif à la consommation industrielle pour l'année 2010. On constate bien sur cette figure les consommations très importantes dans les zones industrielles (sillon Sambre et Meuse) et quasi nulles dans les zones rurales.

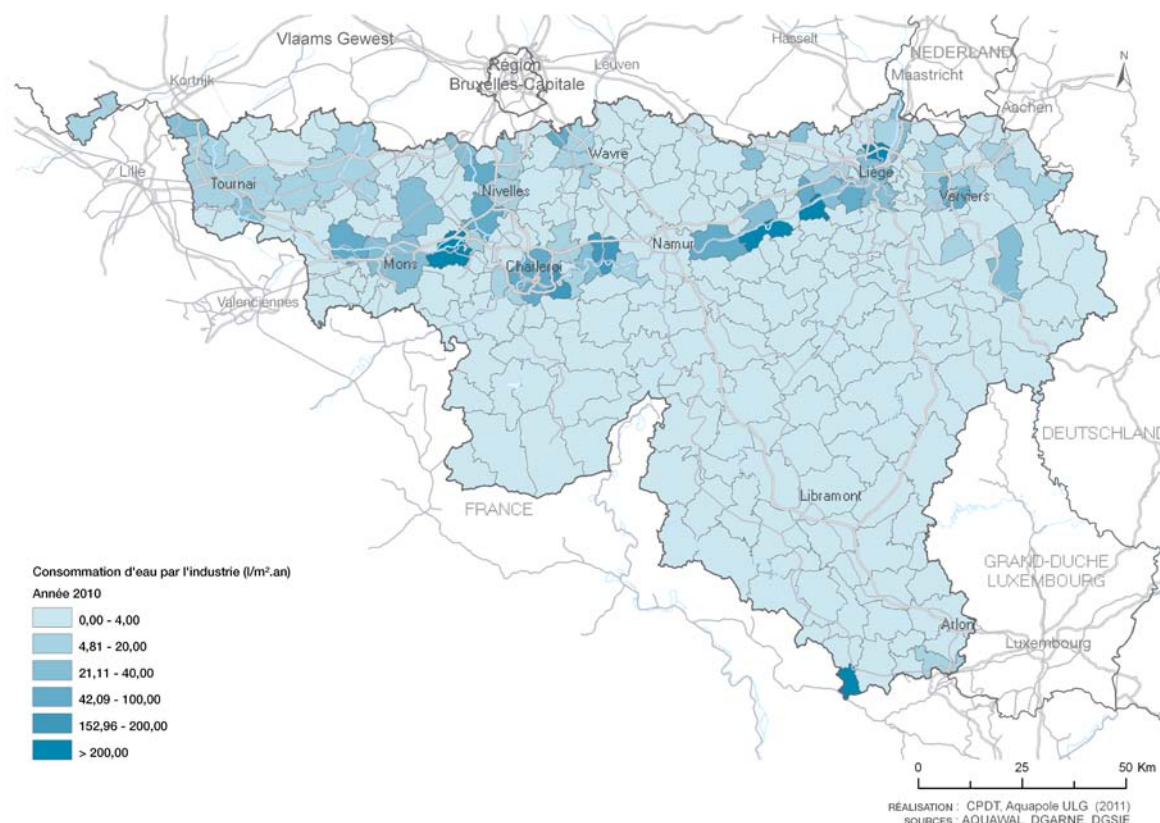


Figure 3.1.3 : Indicateur consommation d'eau (partim consommation industrielle) – situation actuelle (2010)

Consommation cheptel

Données de base et méthode de calcul

La détermination de la consommation d'eau par le cheptel n'est pas immédiate : en effet, à notre connaissance, aucune statistique de ce genre n'existe.

Dans certaines communes agricoles, où l'activité principale est l'élevage, cette consommation peut cependant être plus importante que la consommation par la population domestique : il est donc nécessaire de prendre cette consommation explicitement en compte.

Il faut également noter que, afin de diminuer la pollution des eaux de surface, il est de plus en plus conseillé d'empêcher les vaches de s'abreuver directement dans les rivières⁶ : l'eau nécessaire au cheptel doit donc provenir d'autres sources (captages, distribution publique, ...).

La méthode choisie pour estimer la consommation d'eau par le cheptel est d'utiliser un facteur d'émission égal à la consommation moyenne d'eau suivant le type de cheptel.

Les premiers calculs de consommation ont été réalisés à partir de données trouvées dans la littérature au Canada (voir **tableau 3.1.1** ci-après). Il faudrait essayer de conforter ces valeurs en fonction des pratiques agricoles en Wallonie.

⁶ l'arrêté royal du 5 août 1970 portant sur le règlement général des cours d'eau non navigables prévoit l'obligation de clôturer les berges à une distance minimale, mesurée à partir de la crête des berges vers l'intérieur des terres. Beaucoup de communes ont cependant obtenu une dérogation à cette obligation

Tableau 3.1.1 : Les exigences en eau du bétail (source : <http://www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/07-024.htm>) :

Cheptel	Exigence en eau (l/jour)
Vaches en lactation	115
Génisses	25
Bovins de boucherie	40
Porcs	5-10
Poulets	0.25-0.45

Situation actuelle

L'estimation de la consommation d'eau par le cheptel a donc été réalisée sur base des facteurs d'émission cités ci-dessus, et des statistiques agricoles de l'enquête agricole de mai 2010.

Ces données sont reprises dans le **tableau 3.1.2** ci-après. .

Situations passées

Les statistiques agricoles sont réalisées chaque année (enquête agricole au 15 mai). Les données pour les années passées devraient donc être disponibles. Cependant, sur le site de l'INS, seules les données pour les années 2007 à 2010 sont disponibles au téléchargement.

L'évolution du cheptel bovin en Wallonie⁷ montre un « pic » de 1 550 000 têtes en 1995, puis une baisse régulière (surtout début des années 2000). Il est actuellement (mai 2010) de 1 250 000. La baisse sur les 15 dernières années est donc de 300 000 têtes, soit environ 20 000 par an.

Des données du passé par commune sont cependant disponibles au CAPRU⁸ et permettent donc d'estimer l'évolution du cheptel (commune par commune). Le tableau **3.1.2** ci-après reprend le nombre global du cheptel pour les années 1990, 2000 et 2010.

On constate sur ce tableau que si le nombre de bovins en Wallonie a bien tendance à baisser (moins 13 % en 10 ans), le nombre de porcins (+23.6 %) et de volaille (+32.1 %) a lui tendance à augmenter fortement.

⁷ CPDT, Note de recherche 7, Expertise agro-alimentaire : la localisation des élevages intensifs porcins et avicoles, A. Doguet, A. Moreau, C. Feltz, 2009

⁸ Cellule d'Analyse et de Prospective en matière de Ruralité - l'Unité d'Economie et Développement rural, Gembloux Agro-Bio Tech - <http://www.fsagx.ac.be/eg/capru/>

Tableau 3.1.2 : Nombre d'animaux en Wallonie (en milliers de têtes)

	1990	2000	2010	2000-2010	2000-2010 (%)
Bovins	1514	1483	1288	-195	-13.1 %
Vaches	601	609	547	-62	-10.2 %
Bovins hors vaches	913	873	741	-133	-15.2 %
Porcins	303	317	392	+75	+23.6 %
Volaille	1146	3972	5249	+1277	+32.1 %

Situations futures

Sur base des situations passées, il est possible de réaliser un scénario « au fil de l'eau » en supposant que les évolutions du nombre de cheptel entre l'année 2000 et l'année 2010 continuent de la même manière (voir tableau 3.1.2).

La **figure 3.1.4** montre l'indicateur « consommation d'eau partiel » relatif à la consommation par le cheptel. En comparant avec la figure 3.1.2 montrant la consommation domestique, on constate bien que dans les zones rurales (Ardenne, ...) cette consommation est du même ordre de grandeur.

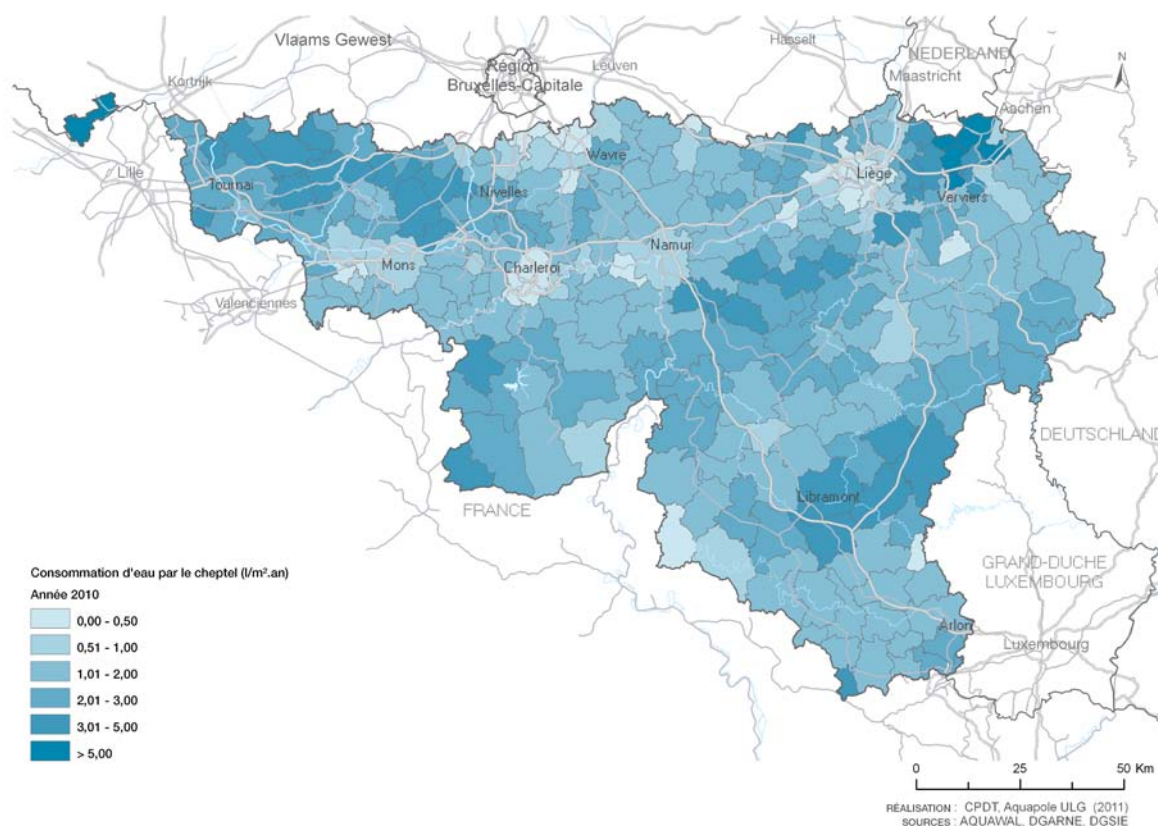


Figure 3.1.4 : Indicateur consommation d'eau (partim cheptel) – situation actuelle (2010)

Consommation irrigation

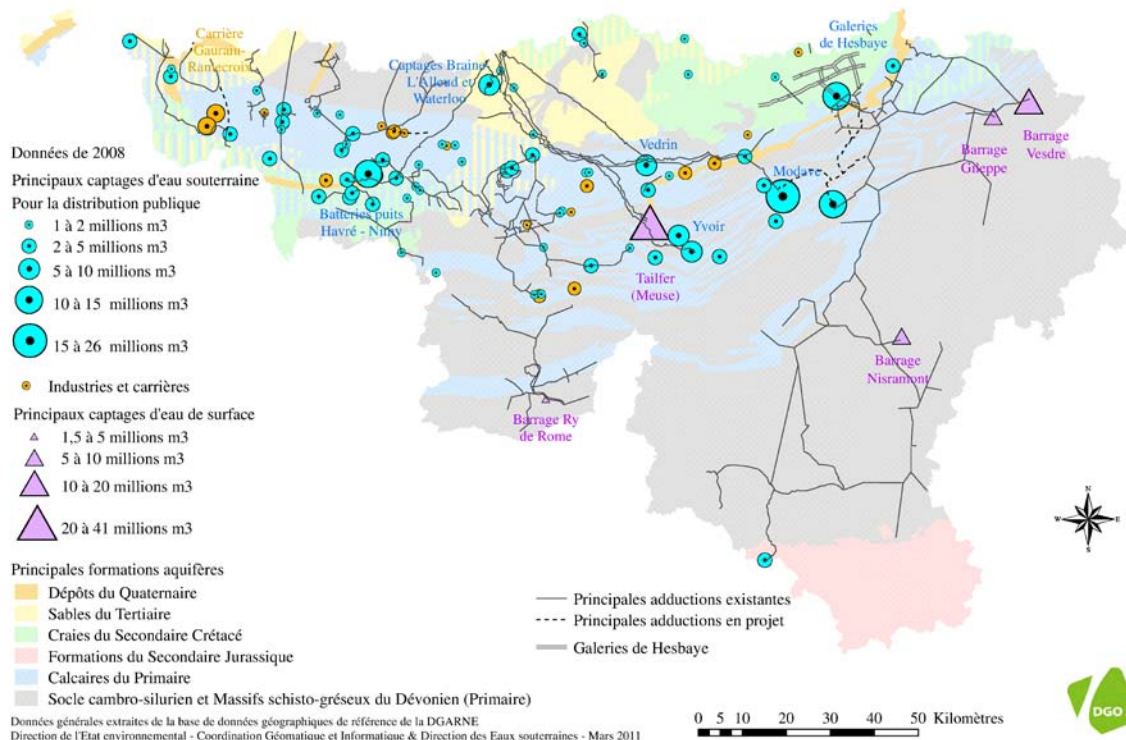
Actuellement, il n'y a (quasi) pas d'irrigation sur les cultures en Wallonie. Cependant, en fonction des changements climatiques attendus, il est possible qu'à l'horizon 2040, 2050, ce ne soit plus le cas.

L'indicateur « consommation d'eau » comprend donc un sous-indicateur « irrigation ». Actuellement, il est identiquement nul. En fonction de données ultérieures dont on pourrait disposer concernant l'évolution de l'agriculture en relation avec le défi « changements climatiques », on peut envisager de l'inclure pour les situations futures.

3.1.3 Observations et caractérisation de l'évolution passée

Les figures 3.1.6 à 3.1.8 ci-après montrent l'indicateur pour la situation actuelle (2010), ainsi que pour les années 1990 et 2000. Les consommations vont de valeurs très faibles (de l'ordre de 1 l/m².an) pour les communes à très faible densité urbaine et industrielle, jusqu'à des valeurs supérieures à 1000 l/m².an dans des communes fortement industrialisées (Herstal par exemple).

On constate également les consommations plus importantes le long du sillon Sambre et Meuse, ainsi que dans l'est du Brabant wallon. Ces zones de consommation ne correspondent pas nécessairement aux zones de production (voir carte 3.1.5 reprenant la localisation des principales prises d'eau en Wallonie, destinées principalement à l'alimentation d'eau publique).



Carte 3.1.5 : Principales prises d'eau en Wallonie (Source: EEW 2007)

Ces valeurs peuvent être comparées à quelques chiffres généraux concernant la Wallonie :

- les précipitations : en moyenne, environ 890 l/m².an en Wallonie ;
- l'eau « utile » (précipitations moins évapotranspiration), environ 500 l/m².an en Wallonie ;
- les réserves en eaux souterraines annuellement renouvelables, 550 millions de m³, soit une moyenne de 32.5 l/m².an

Au niveau de la Wallonie, actuellement, un tiers de cette consommation est d'origine domestique, près de 60% industrielle et 10% concerne la consommation d'eau par le bétail (mais la situation est très contrastée d'une commune à une autre).

On constate également que la consommation globale a tendance à diminuer légèrement (431 millions de m³ en 1990, 420 en 2000 et 402 en 2010), principalement suite à une diminution de la consommation des industries et à une diminution du cheptel. La consommation domestique reste quasiment inchangée, l'augmentation de la population étant compensée par une baisse de la consommation par habitant.

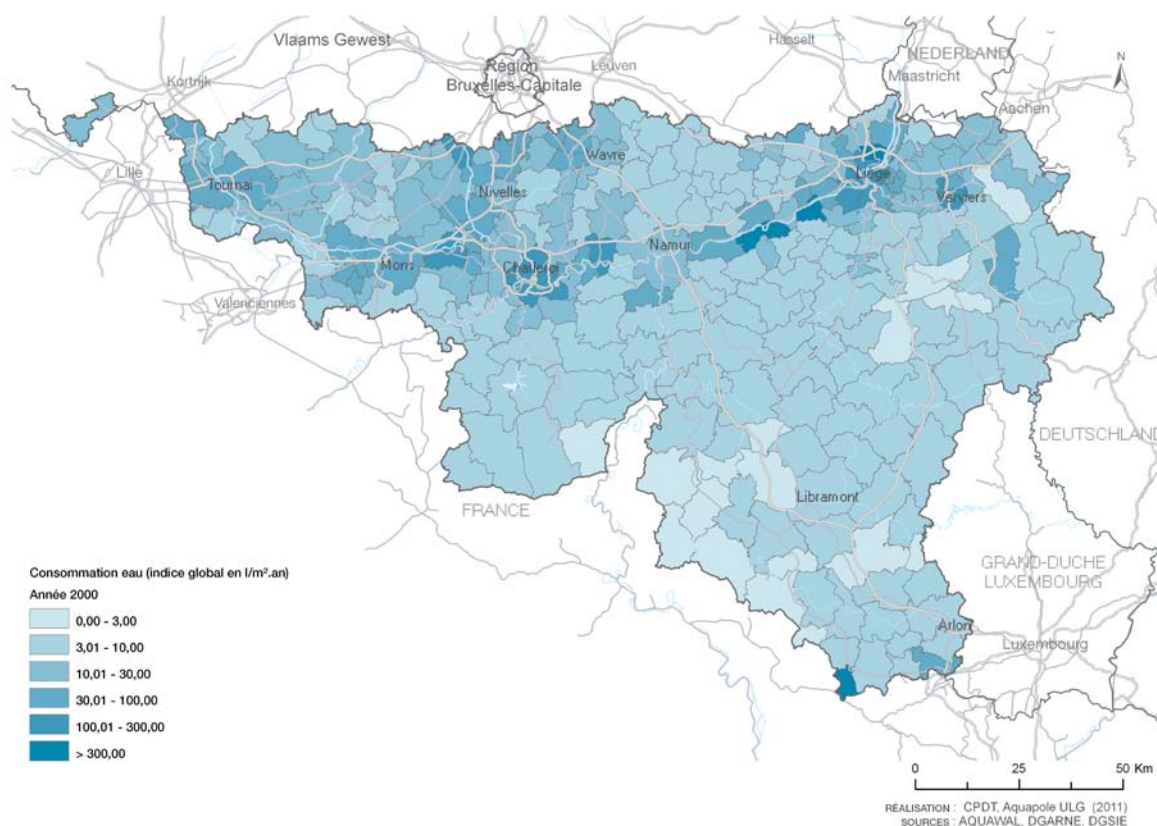


Figure 3.1.6 : Consommation d'eau par unité de surface en 2010 : consommation domestique, industrielle (hors eaux de refroidissement), par le bétail et l'agriculture

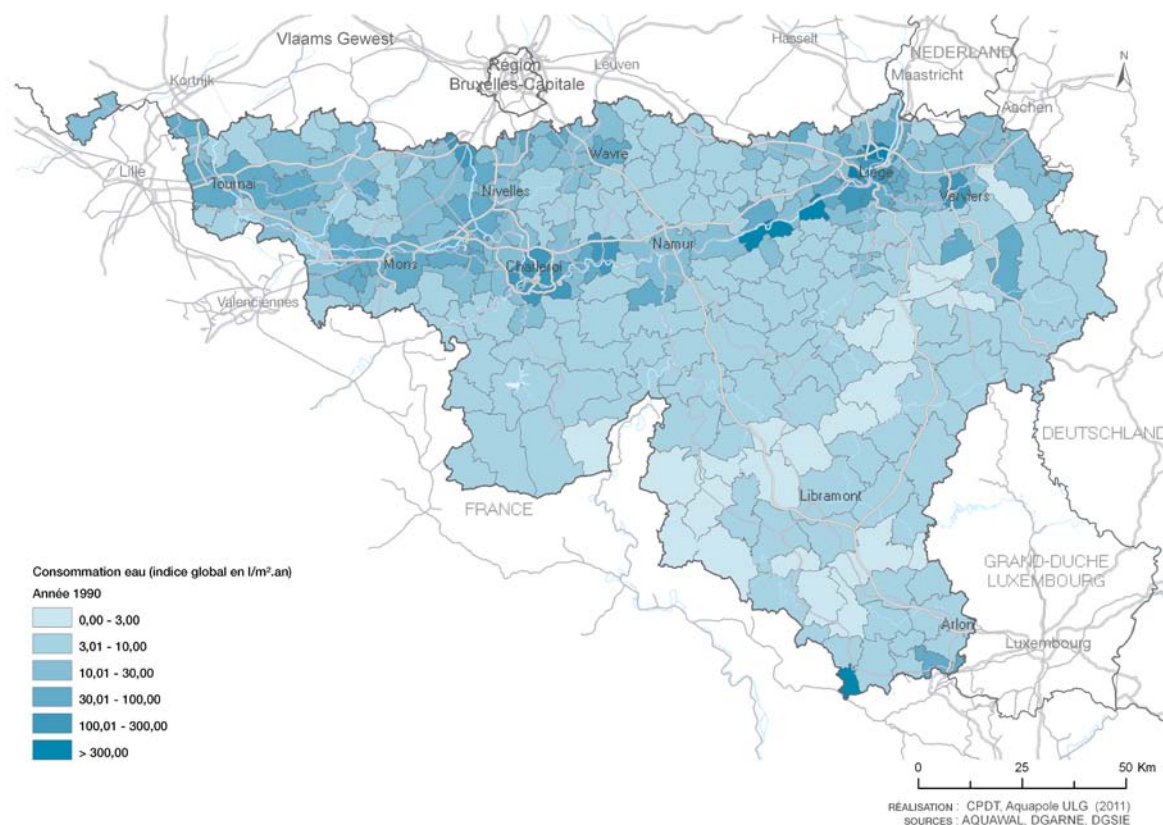


Figure 3.1.7 : Consommation d'eau par unité de surface en **1990** : consommation domestique, industrielle (hors eaux de refroidissement), par le bétail et l'agriculture

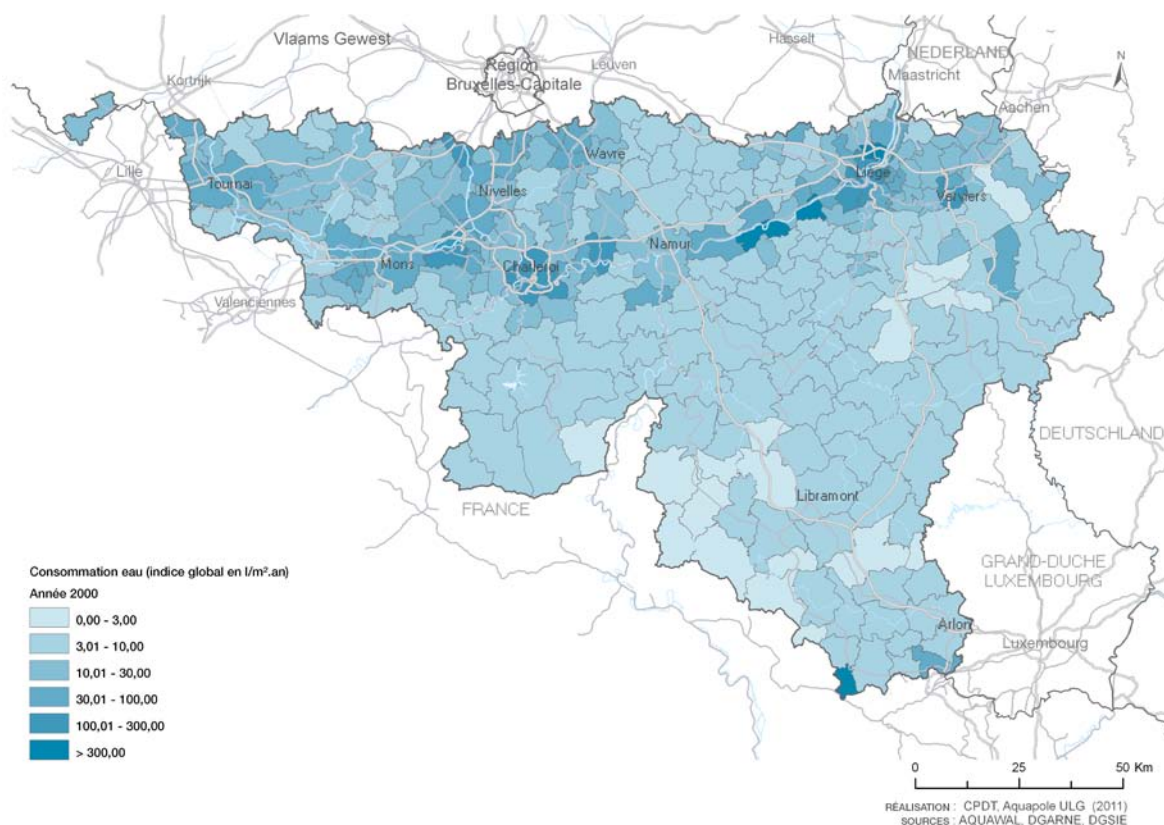


Figure 3.1.8 : Consommation d'eau par unité de surface en **2000** : consommation domestique, industrielle (hors eaux de refroidissement), par le bétail et l'agriculture

3.1.4 Hypothèses d'évolution aux horizons 2020 et 2040

Les figures 3.1.9 et 3.1.10 ci-après montrent l'indicateur pour les horizons 2020 et 2040.

L'examen détaillé de l'indicateur permet de constater principalement :

- que, globalement, si la baisse de consommation par habitant actuelle se poursuivait (0.5% par an en moyenne depuis 2004), la consommation domestique devrait rester globalement stable jusqu'à l'horizon 2040, malgré l'augmentation de population attendue. Localement (Brabant Wallon, ...) des hausses modérées de consommation (quelques %) pourraient être observées ;
- que les consommations industrielles et du cheptel devraient diminuer. Concernant la consommation industrielle, des situations locales particulières (fermetures éventuelles de la centrale de Tihange, de la métallurgie, ...) pourraient amener des diminutions importantes des prélèvements en rivière.

La consommation d'eau par l'irrigation des cultures, actuellement considérée comme négligeable dans l'indicateur, pourrait cependant devenir importante en fonction du défi climatique et des choix de production (type de « culture » sélectionné, extensions des exploitations...) fixés par le secteur agricole.

On peut noter à ce propos que dans des régions qui ont un climat vers lequel nous pourrions tendre (Vendée, ...), la consommation d'eau pour l'irrigation est déjà aussi importante que la consommation d'eau pour l'alimentation domestique.

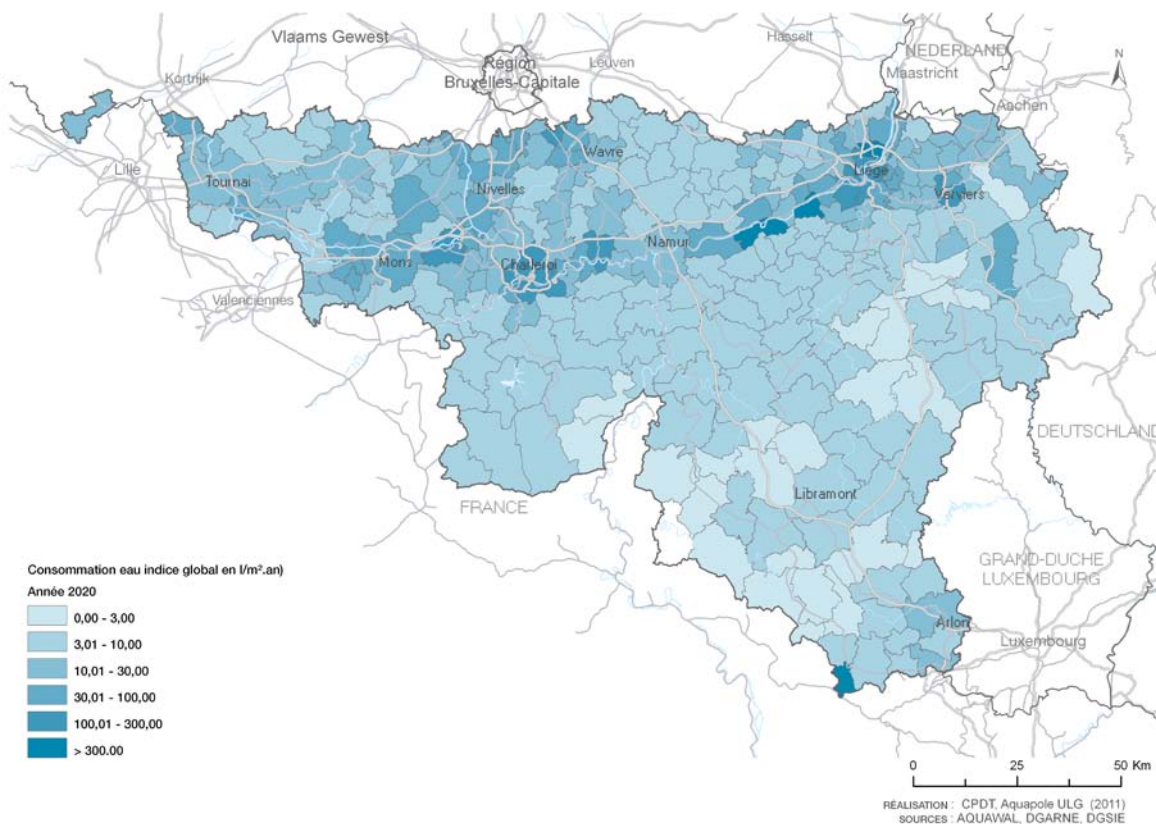


Figure 3.1.9 : Consommation d'eau par unité de surface à l'horizon 2020 : consommation domestique, industrielle (hors eaux de refroidissement), par le bétail et l'agriculture

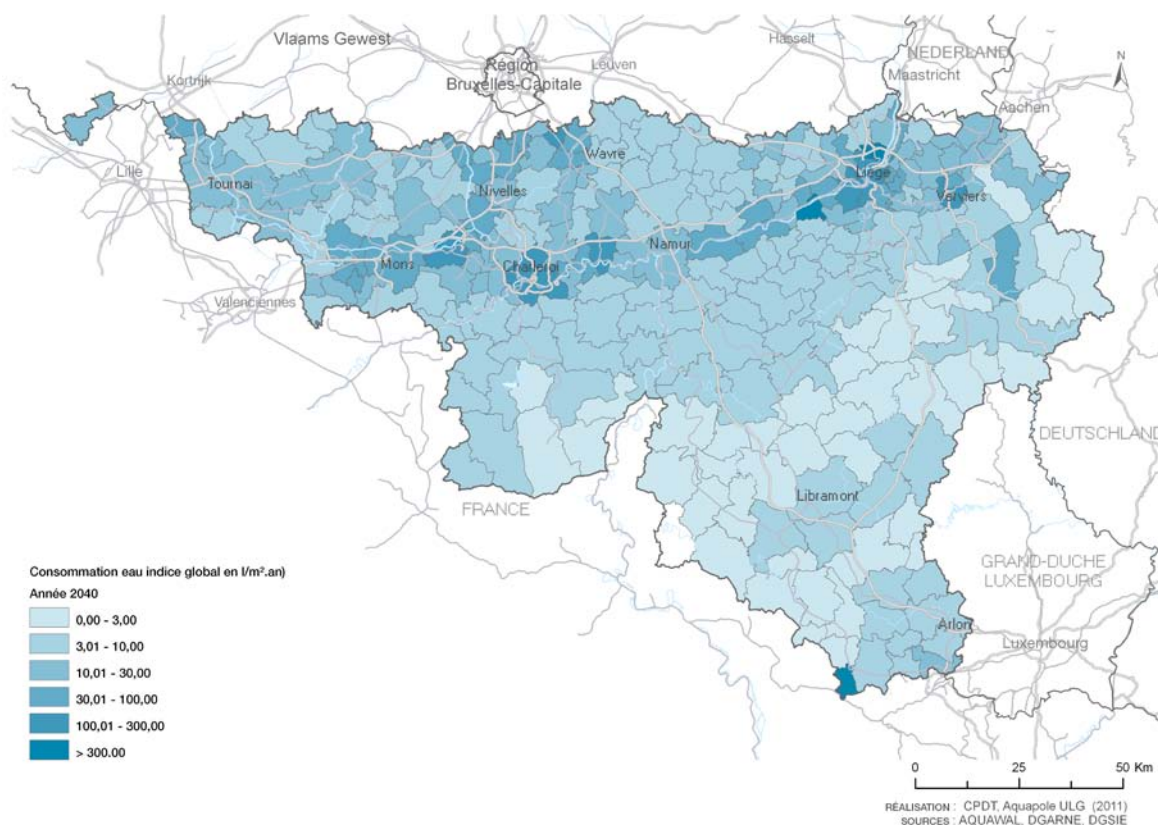


Figure 3.1.10 : Consommation d'eau par unité de surface à l'horizon 2040 : consommation domestique, industrielle (hors eaux de refroidissement), par le bétail et l'agriculture

3.2 INDICATEUR 2 : « ETAT DE L'EPURATION »

3.2.1 Description

La qualité de l'eau dépend naturellement de la manière dont les eaux usées ont été épurées. En Wallonie, cette épuration peut se faire suivant deux grands régimes :

- le régime d'assainissement collectif, qui concerne la majorité de la population (88 % des habitations en Wallonie) ;
- le régime d'assainissement autonome, qui concerne les populations trop dispersées pour justifier la construction d'une station d'épuration collective et d'un réseau de collecteurs associé.

L'indicateur « état de l'épuration » ne portera pas sur l'assainissement autonome (malgré les incertitudes sur la situation future) car les données sont très difficiles à estimer et cartographier.

Il portera sur l'état de l'épuration collective des agglomérations de plus de 2000 EH⁹ (agglomérations visées par la directive 91/271/CEE sur la collecte et le traitement des eaux usées) en se basant sur l'indicateur en cours de développement par la SPGE pour le Tableau de Bord de l'Etat de l'Environnement Wallon (TBEEW).

Cette directive fixe les échéances à respecter en matière de collecte et de traitement des eaux usées. En ce qui concerne la Belgique : fin 1998 pour les agglomérations¹⁰ de 10.000 EH et plus, et fin 2005 pour les agglomérations de 2 à 10.000 EH.

Définir, l'état de l'épuration dans une région ne peut pas se limiter à comptabiliser les stations d'épuration construites : en effet, avant d'être épurées, les eaux urbaines résiduaires doivent :

- rejoindre un réseau d'égouts (collecte des effluents) ;
- être acheminées vers une canalisation de plus grande dimension (collecteur) pour aboutir à une station d'épuration (connexion à une station d'épuration).

C'est donc l'efficacité de toute cette chaîne (égouttage / connexion / épuration) qu'il s'agit d'évaluer.

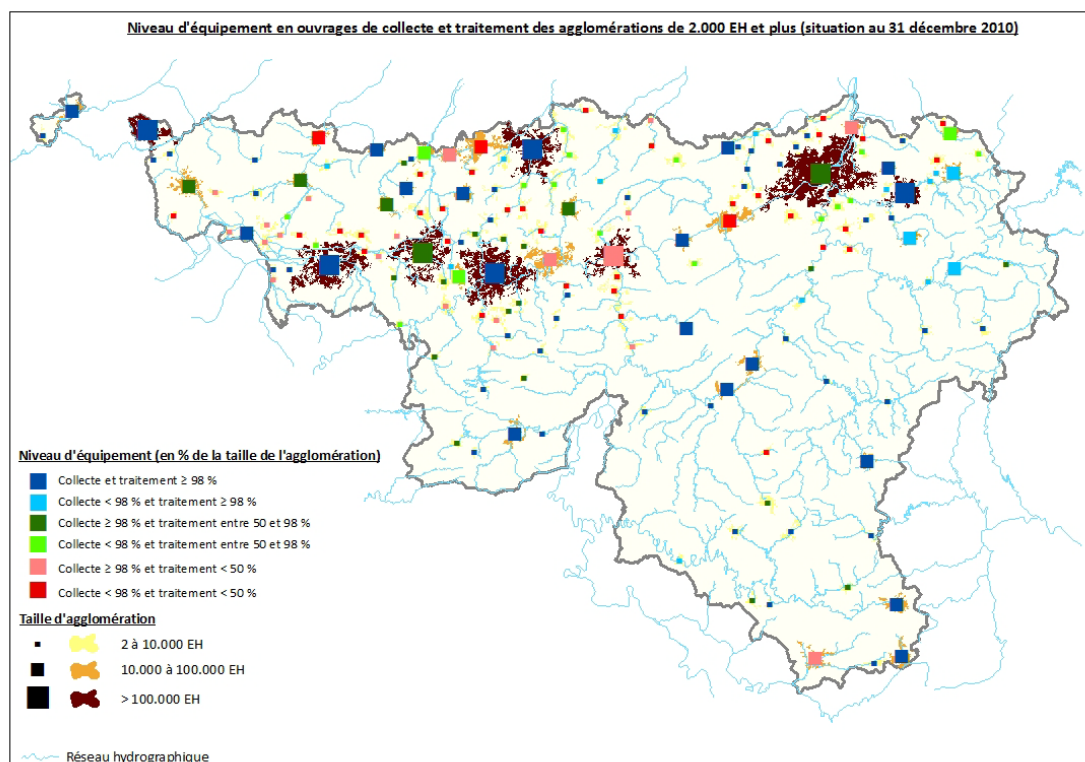
La SPGE développe actuellement pour le TBEEW un indicateur du niveau d'équipement des agglomérations wallonnes de plus de 2000 EH (**carte 3.2.1**). Cet indicateur fait intervenir

- le taux de « collecte » (% de la population raccordée à un réseau d'égouttage) ;
- le taux de « traitement » (% de la pollution collectée qui est effectivement traitée).

La Communauté Européenne impose en effet (pour les agglomérations de plus de 2000 EH) un taux de « collecte » de 98% minimum.

⁹ EH : l'Equivalent-Habitant est une notion théorique qui exprime la quantité de matières polluantes réputée être produite journalièrement par une personne. Conformément à la directive 91/271/CEE l'EH mentionné ici est calculé sur une DBO5 à 60g/jour.habitant,

¹⁰ Il faut noter ici que les impositions de la directive ne dépendent pas de la taille des stations d'épuration, mais de la taille des agglomérations : une petite station située dans une grande agglomération aura donc les mêmes contraintes de résultats qu'une grande station d'épuration



Carte 3.2.1 : niveau d'équipement en ouvrages de collecte et traitement de 2000 EH et plus (source : SPGE)

L'indicateur que nous allons utiliser est cependant légèrement différent de l'indicateur développé par la SPGE. En effet, si la SPGE a pu calculer le taux de « collecte » et de « connexion » actuel pour l'ensemble des agglomérations, il est quasiment impossible de l'estimer dans le passé (en tout cas avant 2005, date à laquelle le premier cadastre de l'égouttage en Wallonie a été finalisé) et pour le futur.

L'indicateur choisi sera donc le taux de « collecte/traitement » égal au produit des 2 taux calculés par la SPGE. Ce taux correspond donc à la proportion de la charge épurable d'une agglomération qui est effectivement épurée.

Il faut rappeler ici que, en fonction des impositions de la directive 91/271/CEE, l'indicateur ne s'applique pas aux stations d'épuration, mais aux agglomérations, avec la difficulté que cela amène :

- une agglomération peut être épurée par plusieurs stations d'épuration (voir **tableau 3.2.1**, agglomération de La Louvière) ;
- une station d'épuration peut épurer plusieurs (parties) d'agglomérations (voir **tableau 3.2.2**, station d'épuration de Viesville canal).

Tableau 3.2.1 : Exemple d'une agglomération épurée par plusieurs stations d'épuration : La Louvière

CodeAgglo	Agglo	CodeStep	Nom_STEP	Capa_STEP	EHAggloBT
05-015	LA LOUVIERE	52063/01	SENEFFE (Soudromont)	65000	56812
05-015	LA LOUVIERE	55022/01	BOUSSOIT	38000	35729
05-015	LA LOUVIERE	55022/06	SAINT-VAAST	9500	34410
05-015	LA LOUVIERE	55022/02	TRIMIERES	19000	30150
05-015	LA LOUVIERE	56087/01	MORLANWELZ	18000	21063
05-015	LA LOUVIERE	52010/01	CHAPELLE-LEZ-HERLAIMONT	11000	7054
05-015	LA LOUVIERE	55022/04	FIEVET	1300	507

Tableau 3.2.2 : Exemple d'une station d'épuration épurant plusieurs (parties) d'agglomération : la (future) station d'épuration de Viesville-Canal (52055/05)

CodeAgglo	Agglo	CodeStep	Nom_STEP	Capa_STEP	EHAggloBT
05-005	CHARLEROI	52055/05	VIESVILLE CANAL	46000	16744
05-020	GOUY-LES-PIETC	52055/05	VIESVILLE CANAL	46000	2151
05-021	PONT-A-CELLES	52055/05	VIESVILLE CANAL	46000	8051
05-024	MELLET	52055/05	VIESVILLE CANAL	46000	3358
05-027	VILLERS-PERWIN	52055/05	VIESVILLE CANAL	46000	1153
05-028	BUZET	52055/05	VIESVILLE CANAL	46000	1614
05-029	REVES	52055/05	VIESVILLE CANAL	46000	4125

3.2.2 Disponibilité et validité des données

a) Données de base

Les données de base utilisées seront les informations collectées par la SPGE pour développer l'indicateur du TBEEW.

Ces données reprennent (situation actuelle et 2005) les taux de « collecte » et les taux de « traitement ».

Les taux de « collecte » sont en général fort élevés en Wallonie :

- sur un total de 172 agglomérations de 2.000 EH et plus, on en dénombre (en 2010) 103 dont le taux de « collecte » est supérieur à 98 % ;
- les autres agglomérations présentent toutes un taux se situant entre 90 et 98% ;
- en moyenne, 98 % de la charge des agglomérations de 2.000 EH et plus est collectée.

Concernant le taux de « traitement », il est plus difficile à estimer. Il est en effet constitué de 2 termes :

- le taux de « connexion », faisant intervenir le réseau de collecteurs ; cette information est très difficile à estimer pour le passé ;
- l'existence d'une station d'épuration. Cette information est disponible à la SPGE, avec la date de mise en service des stations d'épuration (pour le passé et le futur proche (avant 2015)) et une estimation pour le futur.

Situation actuelle

L'estimation de l'indicateur pour la situation présente (2010) est relativement facile : les informations nécessaires ont été fournies par la SPGE.

Situation du passé

Les données de la SPGE ne permettent de représenter l'indicateur de manière fine qu'à partir de l'année 2005 (**figure 3.2.2**).

Pour les années antérieures, une méthode « simplifiée » a été utilisée en se basant sur les constatations suivantes :

- le taux de collecte (égouttage) est relativement élevé pour toutes les agglomérations de plus de 2000 EH en Wallonie, et évolue peu ;
- le taux de connexion (collecteurs) est très difficile à estimer pour le passé ; cependant, d'une manière générale, les efforts les plus importants concernant la pose de collecteurs étaient réalisés avant que les stations d'épuration qu'ils raccordent n'aient été opérationnelles.

Nous pouvons donc représenter la situation du passé en utilisant comme donnée de base la date de mise en fonction des stations d'épuration :

- traitement nul lorsque la station n'est pas en fonctionnement ;
- traitement égal au taux 2005 si la station est en fonctionnement ;
- taux de collecte mis au taux 2005.

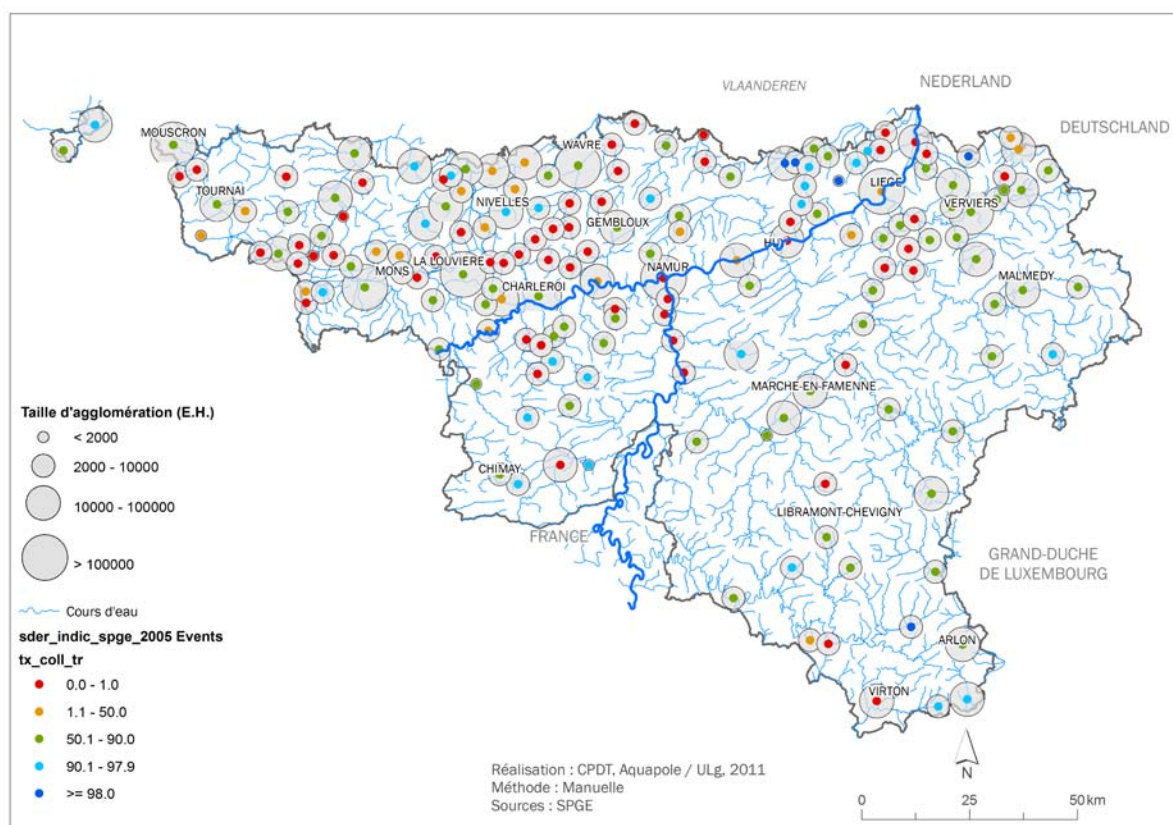


Figure 3.2.2 : Niveau de collecte et d'épuration des agglomérations de 2000 EH et plus en 2005

Situation future

L'estimation de la situation future a été réalisée sur base des hypothèses suivantes :

- mise en service d'ici 2020 de l'ensemble des stations d'épuration dont la construction est actuellement programmée par la SPGE ;
- mise en service d'ici 2040 de l'ensemble des stations d'épuration dont la construction est actuellement prévue ;
- construction des collecteurs simultanément avec les stations d'épuration (hypothèse d'un taux de connexion de 100 %) ;
- taux de collecte au minimum de 98% pour chaque agglomération en 2040 ;
- taux de collecte au minimum de 95% pour chaque agglomération de plus de 2000 EH en 2020, suivant l'objectif « réaliste » de la SPGE concernant l'égouttage prioritaire (<http://www.spge.be/xml/doc-IDD-958-.html>).

3.2.3 Observations et caractérisation de l'évolution passée

Les **figures 3.2.3 à 3.2.5** ci-après montrent l'indicateur pour la situation actuelle (2010), ainsi que pour les années 1990 et 2000. On constate que pour le passé (1990 et 2000), la situation était franchement mauvaise, avec des taux de « collecte/traitement¹¹ » au niveau de la Wallonie de 17 et 30%.

Actuellement, on constate qu'il reste encore un nombre non négligeable d'agglomérations pour lesquelles le taux est trop faible : pour rappel, l'objectif est en effet d'avoir à terme un taux de collecte/traitement de 98% pour chaque agglomération.

Avec la mise en place de la SPGE (Société Publique de Gestion de l'Eau) en 1999, chargée d'assurer la coordination et le financement du secteur de l'eau en Wallonie, la situation s'est cependant grandement améliorée ces dernières années.

Le taux de « collecte/traitement » calculé à l'échelle de la Wallonie pour l'année 2010 est ainsi de 74%.

¹¹ Que, pour rappel, nous avons défini comme « la proportion (d'après les PASH) de la charge à collecter d'une agglomération qui est effectivement épurée »

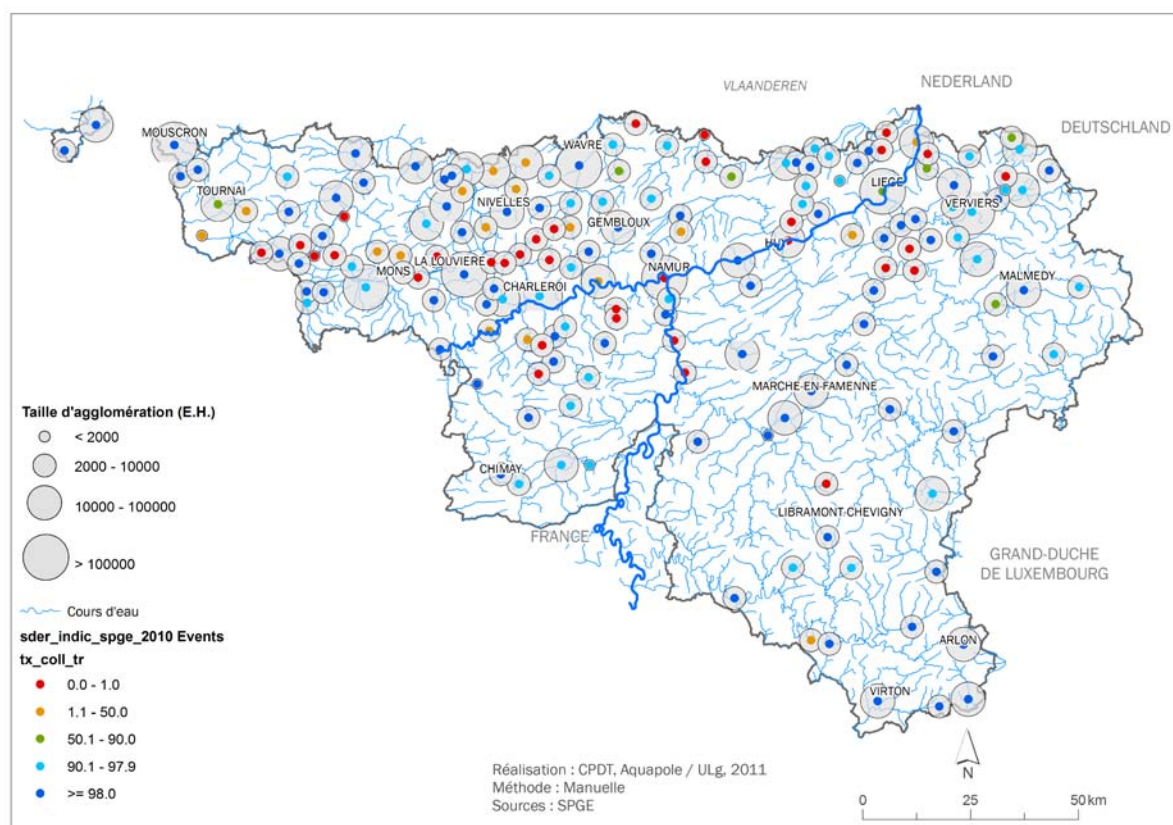


Figure 3.2.3 : Niveau de collecte et d'épuration des agglomérations de 2000 EH et plus en 2010

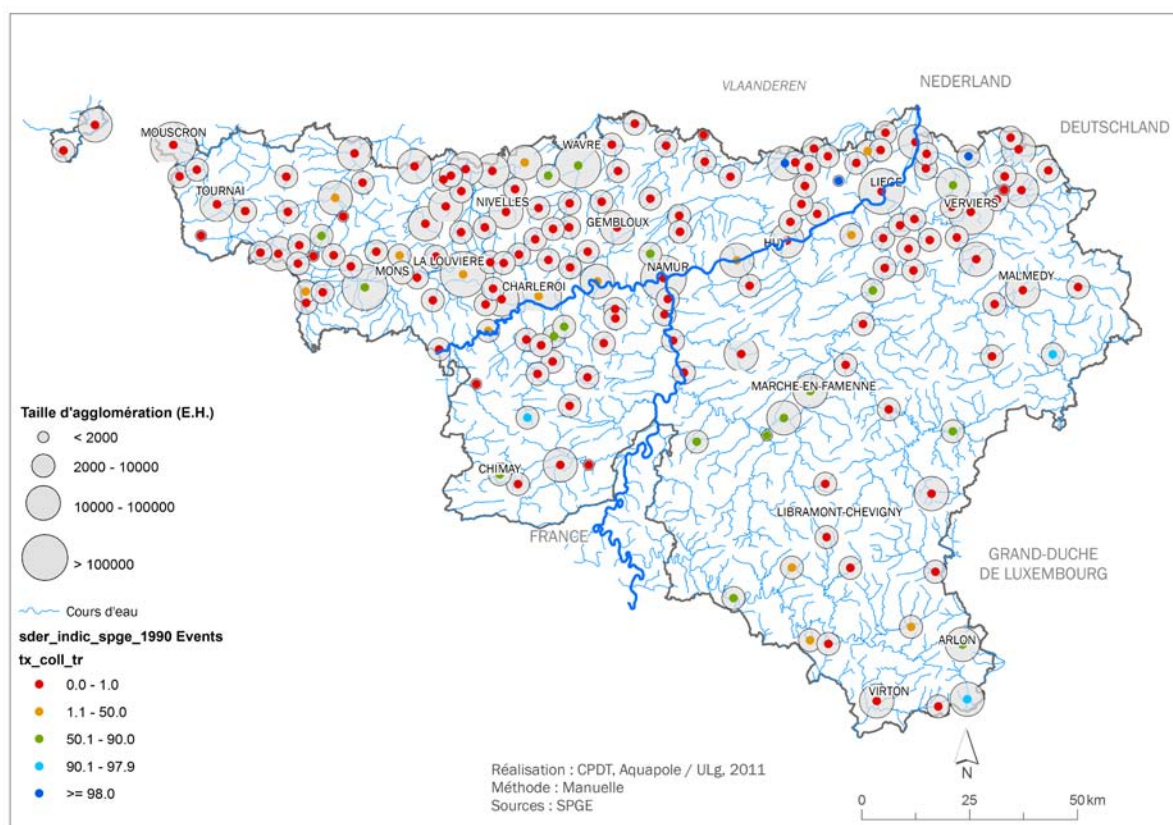


Figure 3.2.4 : Niveau de collecte et d'épuration des agglomérations de 2000 EH et plus en 1990

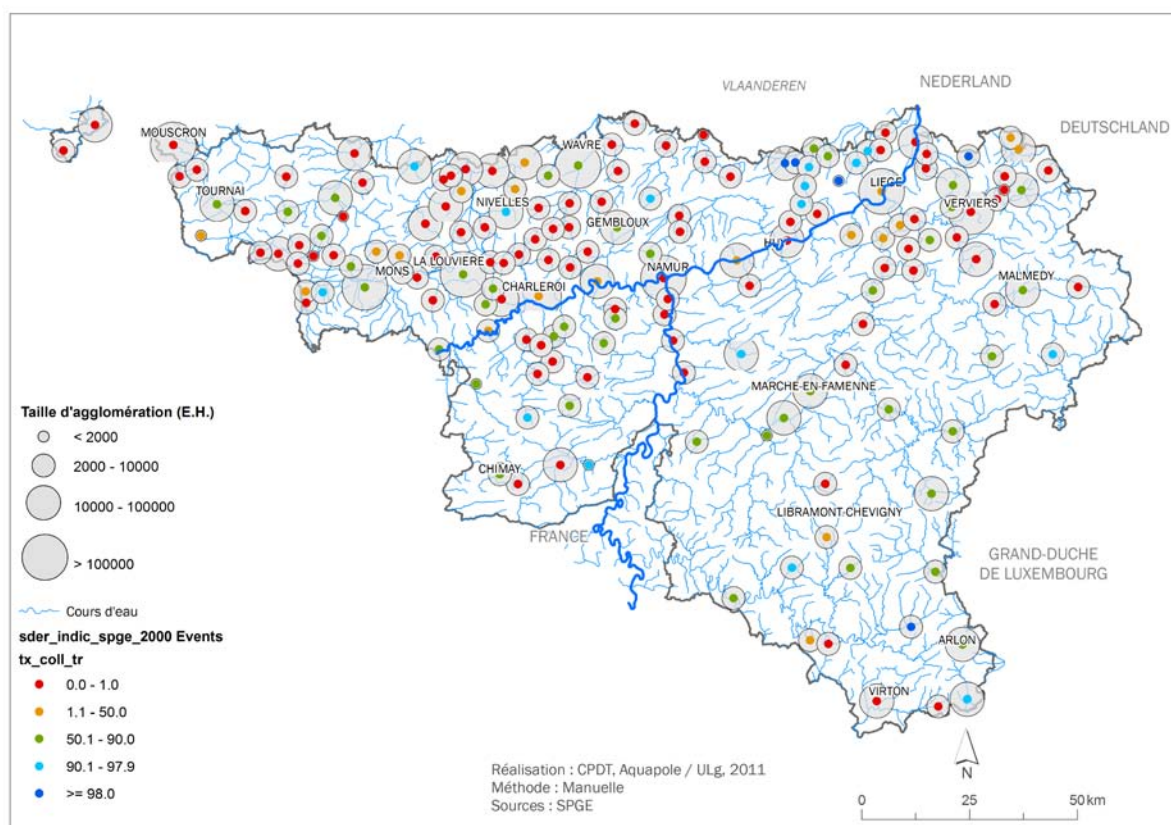


Figure 3.2.5 : Niveau de collecte et d'épuration des agglomérations de 2000 EH et plus en 2000

3.2.4 Hypothèses d'évolution aux horizons 2020 et 2040

Les **figures 3.2.6 et 3.2.7** ci-après montrent l'indicateur pour les horizons 2020 et 2040.

On constate que la situation s'améliore encore : le taux de « collecte/traitement » devrait ainsi monter à 93 % en 2020 (en fait, déjà bien avant, vu que l'essentiel du programme d'épuration de la Wallonie concernant les agglomérations de plus de 2000 EH devrait être terminé à l'horizon 2013) et 98% en 2040.

Il faut noter ici que les stations d'épuration sont généralement dimensionnées pour traiter plus que la pollution nominale devant y être épurée (entre autres pour pouvoir traiter (au moins partiellement) les rejets temps de pluie) ; elles devraient donc épurer sans problèmes l'accroissement de population (et donc de pollution) attendu dans les prochaines années.

Enfin, l'indicateur reprend l'assainissement collectif des agglomérations de plus de 2000 EH. Il ne faut pas oublier le traitement des plus petites agglomérations (potentiellement impactantes au niveau local) ainsi que la problématique de l'assainissement autonome.

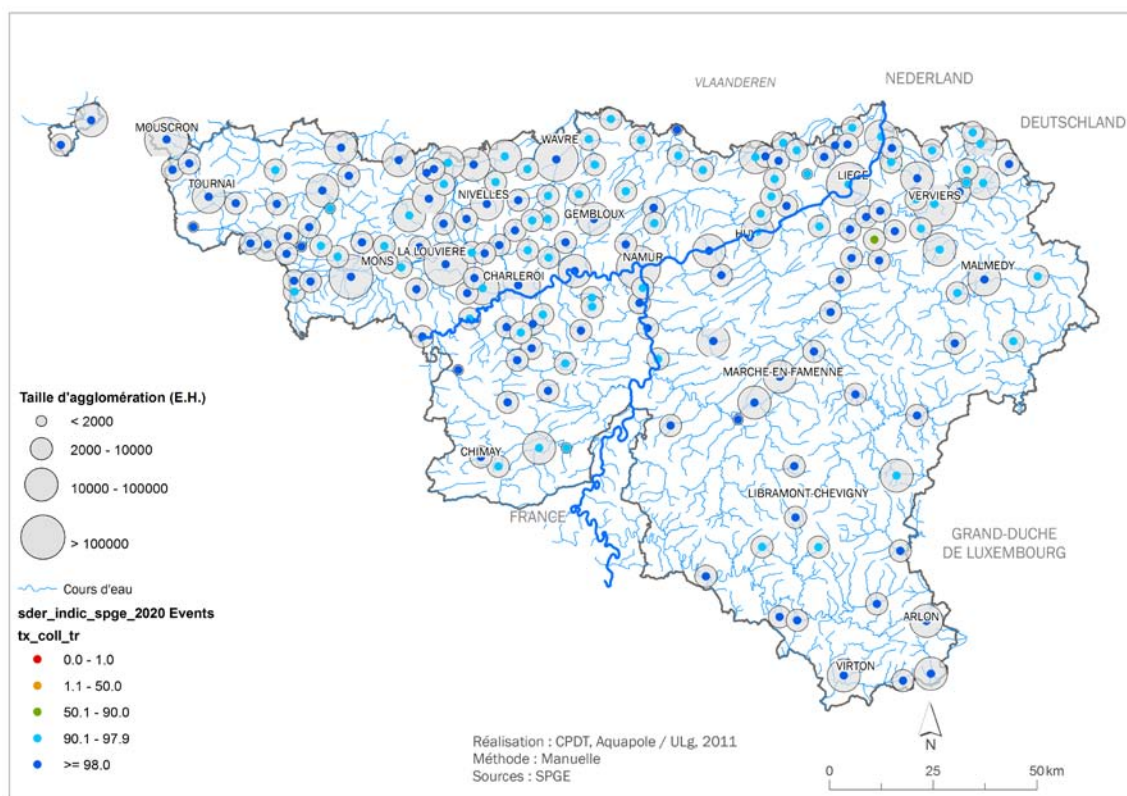


Figure 3.2.6 : Niveau de collecte et d'épuration des agglomérations de 2000 EH et plus à l'horizon 2020

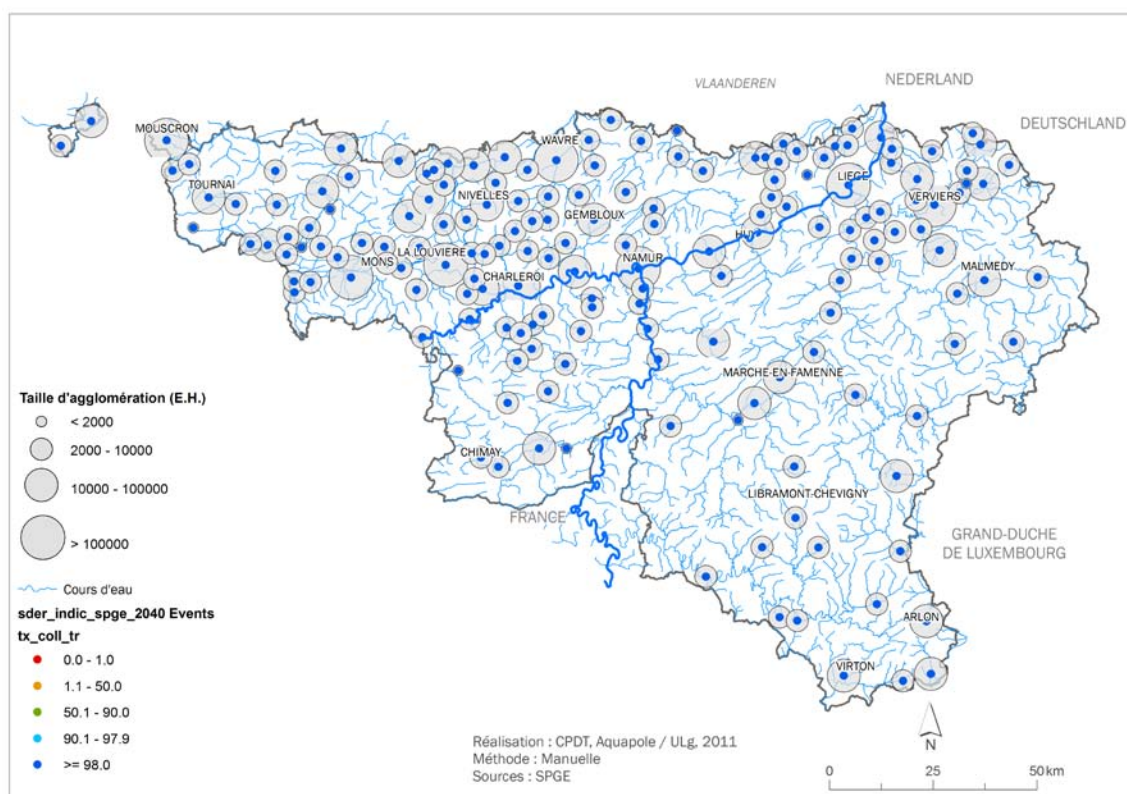


Figure 3.2.7 : Niveau de collecte et d'épuration des agglomérations de 2000 EH et plus à l'horizon 2040

3.3 INDICATEUR 3 : « QUALITE DES EAUX »

3.3.1 Description

a) Contexte

L'objectif fondateur de la Directive Cadre Européenne sur l'eau 2000/60/CE (DCE) est l'atteinte du "bon état" écologique et chimique de toutes les eaux communautaires d'ici décembre 2015. Le bon état écologique est basé sur la qualité biologique et la qualité physico-chimique des masses d'eau.

b) Choix de l'indicateur

L'indicateur « idéal » concernant la qualité des eaux de surface serait donc normalement lié au « bon état écologique » des cours d'eau. L'Aquapôle a rencontré les personnes de l'Administration impliquées dans la gestion des réseaux de mesures de la qualité physico-chimique et biologique des masses d'eau de surface de la Wallonie afin de discuter et de s'assurer de la faisabilité et de la pertinence de la création de l'indicateur « qualité des eaux de surface », des données disponibles et/ou déjà traitées, et de livrables (cartes et graphiques) déjà existants.

En Wallonie, la qualité des eaux de surface (au sens de la DCE) est estimée sur base de *données agrégées « biologie et physico-chimie »*.

Cependant,

- malgré l'existence de données potentiellement disponibles et exploitables pour la construction d'un indicateur « qualité des eaux de surface » (situation actuelle), il apparaît difficile d'utiliser ces données actuellement puisque les paramètres à retenir pour l'analyse de la qualité de l'eau et les normes permettant de déterminer l'état des masses d'eau sont en projet d'arrêté au GW. Les délais relatifs à ce projet d'arrêté visant la fixation de ces paramètres et de ces normes, nécessaires pour l'évaluation de la qualité des masses d'eau à partir des réseaux de mesures, étaient inconnus au moment où l'indicateur a été construit et rencontraient donc difficilement le calendrier fixé par la CPDT;
- pour les situations historiques, seule l'exploitation des mesures physico-chimiques semble possible (avec un réseau nettement moins développé qu'actuellement) ;
- concernant la prospective, il semble difficile d'émettre des pistes relatives à la qualité future des masses d'eau tant que les plans de gestion ne sont pas adoptés.

Des données *biologiques* issues des réseaux de mesures existent également pour la situation actuelle, mais il n'existe pas de mesures historiques facilement exploitables au niveau de la Wallonie (réseaux de mesure évolutifs).

Des données *physico-chimiques* issues des réseaux de mesures existent sur une période de temps relativement importante (depuis la fin des années 1970). Il faut toutefois noter que ces réseaux de mesure ont évolué au cours du temps, tant du point de vue de la distribution spatiale des stations que du point de vue des paramètres mesurés. De plus, l'extrapolation de ces données pour les situations futures (horizons 2020 et 2040) nécessite de facto l'utilisation de techniques de modélisation.

En conséquence, et en l'absence de données issues des réseaux de mesure utilisables dans l'immédiat, l'Aquapôle a proposé d'utiliser la *modélisation mathématique* pour représenter les situations rétrospectives, actuelle et prospectives de la qualité physico-chimique des eaux de surface. Le modèle PEGASE¹² (Planification Et Gestion de l'Assainissement des Eaux), utilisé depuis de nombreuses années en Wallonie, peut être utilisé à cet effet. La DGARNE a approuvé cette solution.

Le modèle PEGASE a été développé afin d'orienter les choix en matière de gestion des eaux de surface par le calcul prévisionnel de la qualité des eaux en fonction des apports et rejets polluants et des conditions hydrologiques.

PEGASE est un modèle intégré bassin hydrographique / rivières qui permet de calculer de façon déterministe la qualité des eaux des rivières en fonction des rejets et apports de pollution, pour différentes situations hydrologiques et en mode non-stationnaire sur plusieurs années ; il a été conçu également pour calculer de façon prévisionnelle les améliorations de la qualité de l'eau qui résultent d'actions d'épuration ou de réduction des rejets.

c) Les indices de qualité

Le modèle calcule explicitement les variables physico-chimiques (macro- et micropolluants) en tout point du réseau hydrographique, et pour tous les jours de l'année.

Afin d'estimer la qualité des eaux de surface, il est utile (voire nécessaire) d'utiliser des outils de globalisation permettant de représenter de manière synthétique les résultats (de calcul ou de mesures de terrain).

Le référentiel d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau en Wallonie est basé sur le principe du *SEQ-Eau*. Le SEQ-Eau (Système d'Evaluation de la Qualité de l'eau) est un outil développé en France dans les années 1990 qui permet, à partir des analyses réalisées dans un réseau de mesures de qualité, d'obtenir une vision globale de la qualité physico-chimique de l'eau.

Le SEQ-Eau permet ainsi d'agglomérer pour les diverses altérations de la qualité de l'eau (matières carbonées, azotées, micropolluants, ...) les mesures (ou calculs) des différents paramètres pour calculer un indice pouvant varier de 0 (très mauvaise qualité) à 100 (très bonne qualité). Ces indices par altération peuvent être regroupés (principe du paramètre le plus déclassant) pour avoir un indice de qualité global. Des classes de qualité peuvent également être définies de la manière suivante (on constate ainsi que, avec ces limites, la bonne qualité est atteinte lorsque l'indice est supérieur à 60) :

- indice < 20 : très mauvaise qualité (rouge)
- 20 < indice < 40 : mauvaise qualité (orange)
- 40 < indice < 60 : qualité moyenne (jaune)
- 60 < indice < 80 : bonne qualité (vert)
- indice > 80 : très bonne qualité (bleu)

Il faut également rappeler ici qu'un des aspects importants de la directive cadre est la nécessité de gérer les eaux non pas de manière « administrative » (communes, provinces, pays, ...) mais de manière hydrologiquement cohérente : la gestion doit se faire au niveau des « masses d'eau » qui sont les unités opérationnelles de gestion des eaux de surface et souterraines.

A partir des indices SEQ-Eau calculés en chaque point du réseau hydrographique, un indice global de qualité par masse d'eau est calculé (en faisant une moyenne pondérée par les débits).

¹² Voir Deliège & al, 2009

Il faut naturellement, pour chaque paramètre, définir les concentrations (généralement percentiles 90 annuels) correspondant à ces limites de classe.

La Wallonie a modifié en 2009 les règles permettant d'estimer la bonne qualité et est en train de se définir de nouvelles règles pour déterminer ses objectifs environnementaux pour la physico-chimie (projet d'arrêté au GW). Les valeurs provisoires de ces objectifs sont reprises au **tableau 3.3.1**. Une des grandes différences par rapport à la méthodologie SEQ-Eau est que les limites de classes peuvent être différentes suivant le type de masse d'eau.

Afin de garder la compatibilité avec la méthode développée dans le modèle PEGASE, ces normes ont été « transformées » en normes « de type SEQ-Eau » ;

- en prenant les limites de la très bonne qualité comme valeur de l'indice 80 ;
- en prenant les limites de la bonne qualité comme valeur de l'indice 60 ;
- en rajoutant des niveaux « mauvais » et « très mauvais ».

Le **tableau 3.3.2** reprend les nouveaux objectifs environnementaux pour la physico-chimie, présentés à la manière du « SEQ-Eau » pour les altérations matières organiques, matières azotées et matières phosphorées. Les seuils ainsi obtenus sont utilisés pour déterminer les classes de qualité qui sont calculées pour chacune des masses d'eau de la Wallonie modélisées par PEGASE.

L'indicateur « qualité des eaux » finalement retenu sera donc l'indice de qualité global (incluant les altérations matières carbonées, azotées, phosphorées¹³) calculé en utilisant le modèle PEGASE.

Tableau 3.3.1 : Etat écologique : objectifs environnementaux pour la physico-chimie en Wallonie (objectifs provisoires, donnés à titre indicatif)

Altérations	Paramètres	Champ d'application (Typologie DCE)	Limites		
			Moyen	Bon	Très bon
Bilan Oxygène	O ₂ dissous (mgO ₂ /l)	Tous types de masses d'eau de surface	≥ 6	≥ 6	≥ 8
	Carbone organique dissous (COD) (mgC/l)	Tous types de masses d'eau de surface	≤ 7	≤ 7	≤ 5
Température	Température (°C)	Uniquement masses d'eau de surface de type "limoneuses"	≤ 21,5	≤ 21,5	≤ 20
		Autres types de masses d'eau de surface	≤ 25,5	≤ 25,5	≤ 24
Acidification	pH	Tous types de masses d'eau de surface sauf : masses naturellement acides VE01R, VE02R, VE03R et VE06R		≥ 6 - ≤ 9	
Proliférations végétales	Chlorophylle a + phéopigments (µg/l)	Uniquement masses d'eau de surface de type "pentes faibles"	≤ 60	≤ 60	
Matières phosphorées	Phosphore total (mgP/l)	Uniquement masses d'eau de surface de type "limoneuses"	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,13
		Autres types de masses d'eau de surface	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,05
	Ortho-phosphates (mgP/l)	Uniquement masses d'eau de surface de type "limoneuses"	≤ 0,33	≤ 0,33	≤ 0,086
Matières azotées	Nitrites (mgN/l)	Tous types de masses d'eau de surface	≤ 0,09	≤ 0,09	≤ 0,03
		Tous types de masses d'eau de surface	≤ 25	≤ 25	
	Nitrates (mgNO ₃ /l)	Uniquement masses d'eau de surface de type "limoneuses"	≤ 0,78	≤ 0,78	≤ 0,16
		Autres types de masses d'eau de surface	≤ 0,39	≤ 0,39	≤ 0,078
	Azote Kjeldahl (mgN/l)	Tous types de masses d'eau de surface	≤ 2	≤ 2	
Minéralisation	Chlorures (mgCl/l)	Tous types de masses d'eau de surface	≤ 250	≤ 250	
	Sulfates (mgSO ₄ /l)	Tous types de masses d'eau de surface	≤ 150	≤ 150	
Substances pertinentes	Cuivre (µg/l)	Tous types de masses d'eau de surface	> 40 (dureté forte) > 22 (dureté moyenne) > 5 (dureté faible)	≤ 40 (dureté forte) ≤ 22 (dureté moyenne) ≤ 5 (dureté faible)	
		Tous types de masses d'eau de surface	> 300 (dureté forte) > 200 (dureté moyenne) > 30 (dureté faible)	≤ 300 (dureté forte) ≤ 200 (dureté moyenne) ≤ 30 (dureté faible)	
		Tous types de masses d'eau de surface			
	PCB (µg/l)	Tous types de masses d'eau de surface	> 0,007	≤ 0,007	
	Dichloves (µg/l)	Tous types de masses d'eau de surface	> 0,1	≤ 0,1	
	Pyrazon (µg/l)	Tous types de masses d'eau de surface	> 60	≤ 60	
	Cyanures totaux (mg/l)	Tous types de masses d'eau de surface	> 0,05	≤ 0,05	

¹³ L'altération nitrates ne sera pas reprise ici car les informations nécessaires pour faire des simulations cohérentes de l'évolution future et passée de ces concentrations n'est pas disponible (évolution des nitrates lessivés à partir des sols en fonction de différents scénarios agricoles)

Tableau 3.3.2 : Tableau présentant les objectifs environnementaux pour la physico-chimie de la Wallonie sous une présentation « type SEQ-Eau » (valeurs provisoires à confirmer)
 Les objectifs environnementaux sont mis à l'indice limite 60. Les limites de classe sont données pour tous les types de masse d'eau de surface, sauf lorsque mentionné « zone limoneuse » (masses d'eau de type « limoneuses »)

Indices de qualité utilisés : Limites de classes					
Classe	1	2	3	4	5
Indice limite	80	60	40	20	
Couleur classe	Bleu	vert	jaune	Orange	Rouge
ALTERATION MATIERES ORGANIQUES ET OXYDABLES					
Oxygène dissous (mg/l)	8	6	4	3	
COD (mg/l)	5	7	10	15	
ALTERATION MATIERES AZOTEES					
NH4+ (mgNH4/l)	0.1	0.5	2	5	
NH4+ (mgNH4/l) : Zone limoneuse	0.2	1.0	2	5	
NKj (mgN/l)	1	2	4	10	
NO2- (mgNO2/l)	0.10	0.3	0.5	1	
ALTERATION MATIERES PHOSPHOREES					
Phosphore total (mgP/l)	0.05	0.2	0.5	1	
Phosphore total (mgP/l) : Zone limoneuse	0.13	0.5	0.75	1	
PO43- (mgPO4/l)	0.1	0.5	1	2	
PO43- (mgPO4/l) : Zone limoneuse	0.25	1.0	1.5	2	

3.3.2 Disponibilité et validité des données

a) Données de base

De nombreuses données d'entrées sont nécessaires pour effectuer des simulations numériques afin d'atteindre le degré de précision souhaité, entres autres, par la directive cadre.

Ces données concernent particulièrement :

- les données oro-hydrographiques : réseau des rivières, modèle numérique de terrain, occupation du sol, ... ;
- les données hydrométéorologiques : débits, températures de l'eau, insolation ; ces données ne sont naturellement pas disponibles pour les scénarios futurs ; l'ensemble des simulations (futurs et passés) seront donc réalisées sur un échantillon hydro-météorologique identique récent (année 2005), utilisé par la Wallonie pour l'établissement de l'état des lieux et de ses plans de gestion ;
- les données rejets : rejets urbains, rejets industriels, stations d'épuration, cheptel ; ces données sont à modifier pour chaque scénario (voir ci-après) ;

Situation actuelle

La dernière mise à jour des données « rejets » pour l'application de PEGASE sur le bassin de la Wallonie reprend les données de 2005¹⁴. La **figure 3.3.1** reprend à titre d'exemple le réseau hydrographique de la Wallonie où sont reportés, masse d'eau par masse d'eau, les indices globaux de la qualité physico-chimique calculés par le modèle pour l'année 2005. Les codes de couleur reprennent des « classes de concentrations » établies sur base des objectifs environnementaux pour la physico-chimie des masses d'eau de la Wallonie (voir tableau 3.3.1).

Pour la situation actuelle (2010), ces données ont été utilisées comme base, avec une mise à jour en ce qui concerne les agglomérations connectées à une station d'épuration entre 2005 et 2010.

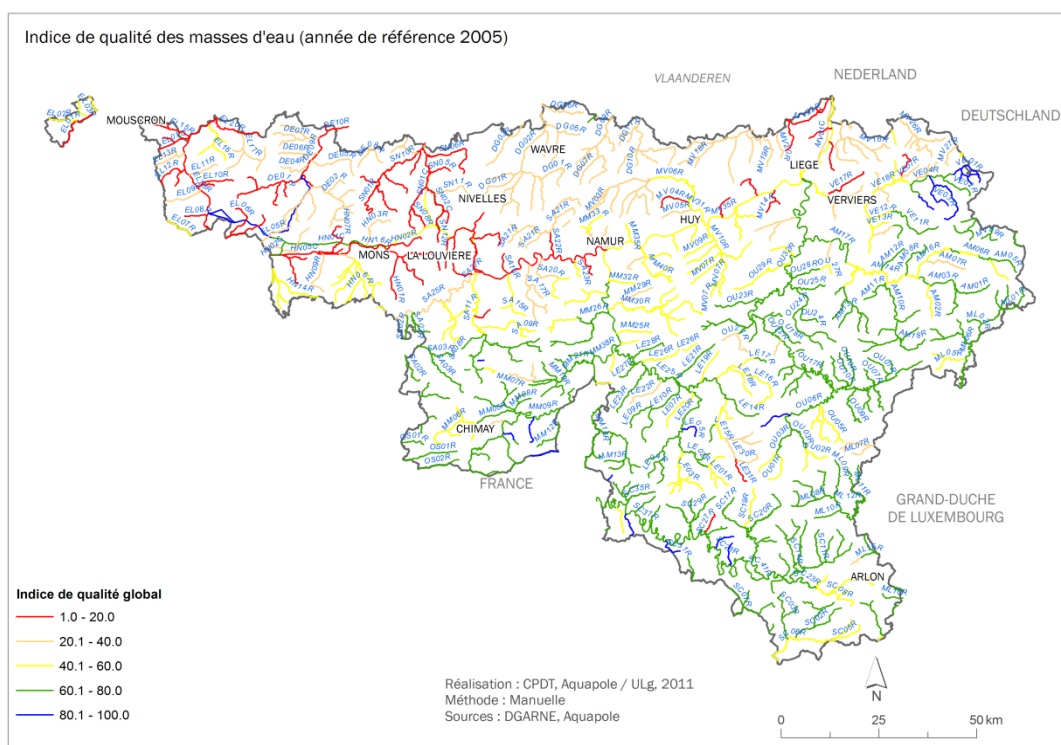


Figure 3.3.1 : Indice de qualité globale des masses d'eau (année de référence 2005)

Situation du passé

Concernant les situations du passé, l'Aquapôle a utilisé au mieux des données disponibles et déjà utilisées.

Deux simulations « horizon 1990 » et « horizon 2000 » ont été réalisées en utilisant des données d'entrée représentatives de ces situations historiques (rejets urbains, rejets industriels, stations d'épuration) et générées dans le passé. Il faut noter que ces données n'ont pas le même degré de précision que les données utilisées actuellement (qui intègrent, par exemple, explicitement les données des PASH), mais elles permettent d'avoir une vue d'ensemble de la situation passée.

¹⁴ Une mise à jour pour les données 2008 est prévue, mais n'a pas été réalisée à temps pour être incluse dans cette étude

Situation du futur

Concernant les situations prospectives, l'Aquapôle s'est accordé avec la DGO3 sur la nature des mesures à prendre en compte dans l'élaboration des scénarios aux horizons 2020 et 2040.

Ces scénarios ont été basés sur les hypothèses suivantes¹⁵ :

Population : les hypothèses de base sont les mêmes que pour l'indicateur « consommation d'eau » : utilisation des données de l'INS faisant une estimation des populations par canton, année par année jusqu'en 2060.

Connexion des agglomérations aux stations d'épuration : les hypothèses de base sont les mêmes que pour l'indicateur « épuration de l'eau » :

- construction des collecteurs simultanément avec les stations d'épuration (hypothèse d'un taux de connexion de 100 %) ;
- taux de collecte au minimum de 98% pour chaque agglomération en 2040 ;
- taux de collecte au minimum de 95% pour chaque agglomération de plus de 2000 EH en 2020, suivant l'objectif « réaliste » de la SPGE concernant l'égouttage prioritaire (<http://www.spge.be/xml/doc-IDD-958-.html>)

Mise en service des stations d'épuration : les hypothèses de base sont les mêmes que pour l'indicateur « épuration de l'eau » :

- mise en service d'ici 2020 de l'ensemble des stations d'épuration dont la construction est actuellement programmée par la SPGE ;
- mise en service d'ici 2040 de l'ensemble des stations d'épuration dont la construction est actuellement prévue.

Performances des stations d'épuration :

Suivant les simulations déjà opérées pour la DGO3, les rendements imposés aux stations sont les suivants¹⁶ :

- les rendements actuels dans les stations d'épuration existantes se trouvant dans des agglomérations de plus de 10000 EH¹⁷ ont été recalculés en fonction des normes de la directive 91/271/CEE pour l'azote et le phosphore (80% d'abattement) et des abattements attendus pour des stations d'épurations modernes en ce qui concerne la DCO et la DBO5 (93% pour la DCO et 97% pour la DBO5) ;
- pour les nouvelles stations dont la capacité est comprise entre 2000 et 10000 EH (et non comprises dans une agglomération de plus de 10000 EH), des abattements minimum de 90%, 80% et 43% respectivement en DCO, azote total et phosphore total sont imposés ;
- pour les stations existantes dont la capacité est comprise entre 2000 et 10000 EH (et non comprises dans une agglomération de plus de 10000 EH), des abattements minimum de 90%, 43% et 43% respectivement en DCO, azote total et phosphore total sont imposés ;
- pour les stations dont la capacité est inférieure à 2000 EH (et non comprises dans une agglomération de plus de 10000 EH), nouvelles et/ou pour lesquelles aucune mesure n'est disponible, des abattements de 90%, 43% et 43% respectivement en DCO, azote

¹⁵ Ces scénarios ont été construits d'une manière similaire à ceux construits par le SPW pour ses simulations « directive cadre » (plans de gestion) ; cependant, vu l'horizon « plus lointain » et les incertitudes sur l'évolution réelle des pressions, ces scénarios ont été réalisés « de manière pragmatique » sans descendre au niveau de détail atteint pour la réalisation des simulations « directive cadre »

¹⁶ Les rendements des stations modernes en ce qui concerne la DCO et la DBO5 sont sensiblement supérieurs aux rendements minimum imposés par la directive 91/271/CEE (75% en ce qui concerne la DCO, 70 à 90% pour la DBO5) : des rendements de l'ordre de 97% pour la DBO5 et 93% pour la DCO ont donc été pris comme « valeurs de référence » pour les stations directive 91/271/CEE (CEBEDEAU, communication personnelle) ; pour les stations non soumises à la directive 91/271/CEE, des rendements inférieurs, estimés à partir de l'étude PIRENE ont été utilisés (90% pour la DCO, 43% pour l'azote et le phosphore total si pas de traitement tertiaire)

¹⁷ Ou pour les stations de moins de 10000 EH situées dans une agglomération de plus de 10000 EH

- total et phosphore total sont imposés ;
- pour les stations existantes dont la capacité est inférieure à 2000 EH (et non comprises dans une agglomération de plus de 10000 EH), et pour lesquelles on dispose de mesures, les valeurs actuellement mesurées sont conservées.

Rejets industriels : l'estimation des rejets futurs des industries est très difficilement appréhendable ; en effet,

- certaines industries peuvent disparaître ou apparaître sans qu'il soit possible actuellement de les spécifier ;
- les rejets des entreprises actuellement reprises pourraient être modifiés suite à un raccordement à une STEP, une modification d'activité, des modifications de normes, ...

Une approche pragmatique a donc été utilisée pour estimer les valeurs des rejets industriels pour les scénarios futurs :

- pour les scénarios 2020 et 2040, une réduction « linéaire » des rejets industriels a été utilisée : réduction de 20 % en 2020 et 35 % en 2030¹⁸.

Cheptel : les hypothèses de base sont les mêmes que pour l'indicateur « consommation d'eau ».

3.3.3 Observations et caractérisation de l'évolution passée

Les **figures 3.3.2 à 3.3.4** reprennent le réseau hydrographique de la Wallonie où sont reportés, masse d'eau par masse d'eau, les indices globaux de la qualité physico-chimique¹⁹ calculés par le modèle pour les années 2010 (situation actuelle), 1990 et 2000.

On constate sur ces figures :

- les zones (essentiellement au sud du sillon Sambre et Meuse) où la qualité de l'eau était déjà relativement bonne en 1990 ;
- les zones (essentiellement au nord du sillon Sambre et Meuse) où les objectifs de qualité physico-chimique (indice de qualité global > 60, couleur verte) n'étaient toujours pas atteints en 2010.

¹⁸ Sur base d'une communication de la DGO3, une réduction linéaire des rejets a été utilisée. Une analyse plus fine pourrait être envisagée (par secteur industriel par exemple), mais n'a pas été utilisée dans cette première approche

¹⁹ Pour rappel, l'indice de qualité global inclut les altérations matières organiques, azotées et phosphorées

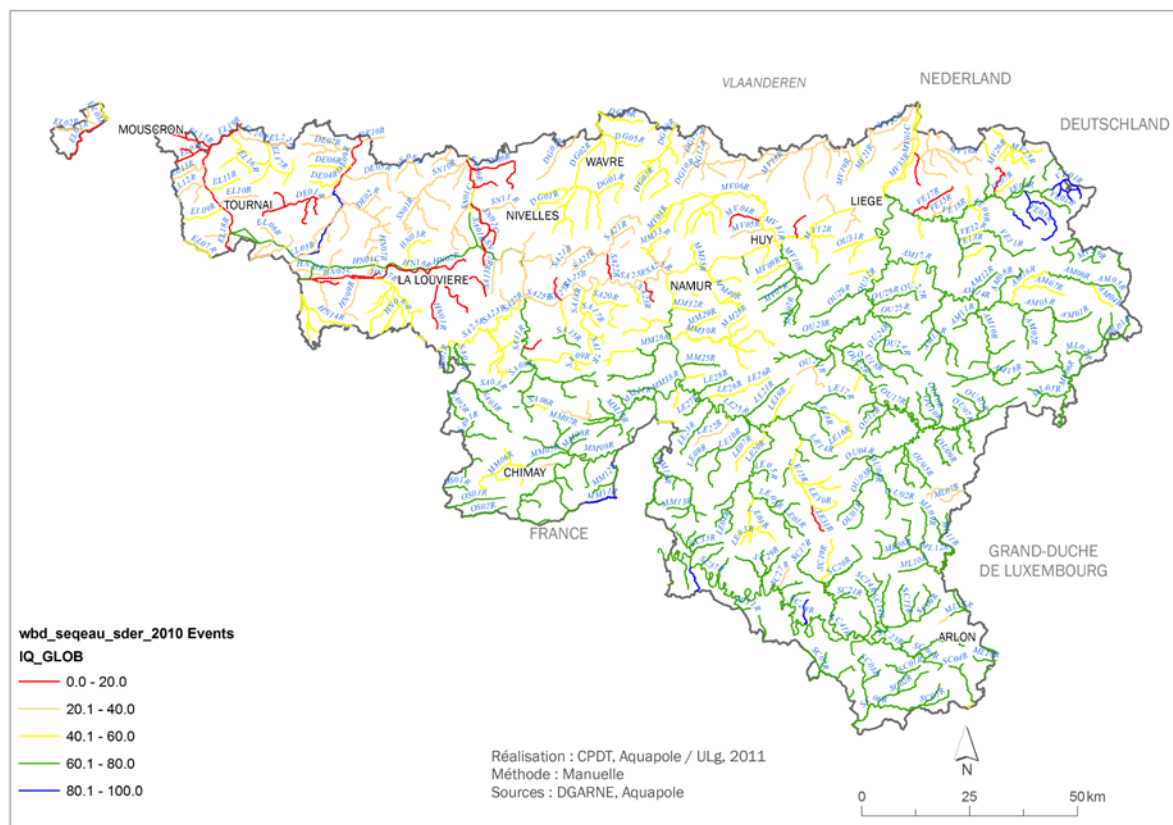


Figure 3.3.2 : Indice de qualité globale des masses d'eau (année 2010)

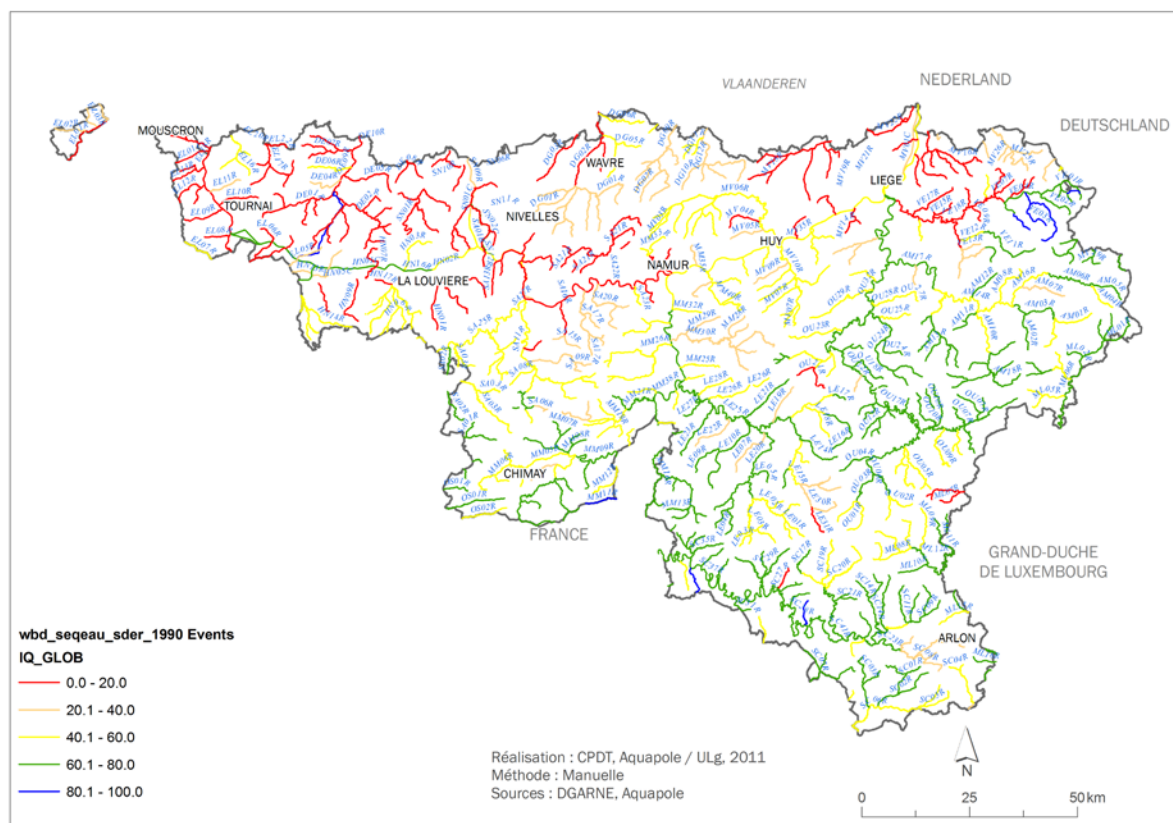


Figure 3.3.3 : Indice de qualité globale des masses d'eau (horizon 1990)

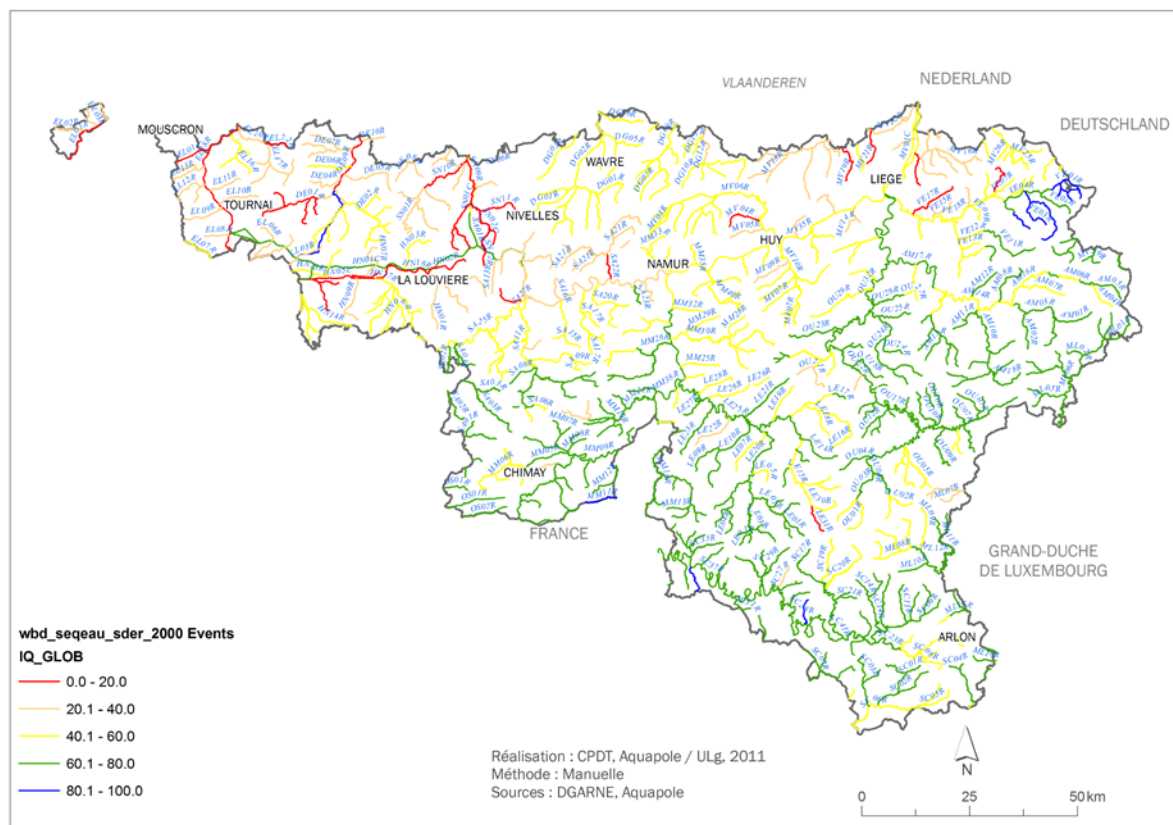


Figure 3.3.4 : Indice de qualité globale des masses d'eau (horizon 2000)

3.3.4 Hypothèses d'évolution aux horizons 2020 et 2040

Les **figures 3.3.5 et 3.3.6** reprennent les indices globaux de la qualité physico-chimique calculés par le modèle pour les horizons 2020 et 2040.

On constate :

- que, à l'horizon 2020, la qualité des eaux continue à s'améliorer, mais reste « passable » dans une bonne partie du bassin de l'Escaut ;
- que, à l'horizon 2040, la grande majorité des masses d'eau peuvent (au point de vue physico-chimique) être qualifiées « de bonne qualité » ;
- qu'il reste quelques masses d'eau considérées « de mauvaise qualité » ; cela est généralement dû à des situations particulières qui demanderaient une étude particulière : Serpont (Libramont), où un gros rejet en tête de bassin décline la masse d'eau ; l'Espierre (« égout à ciel ouvert »),

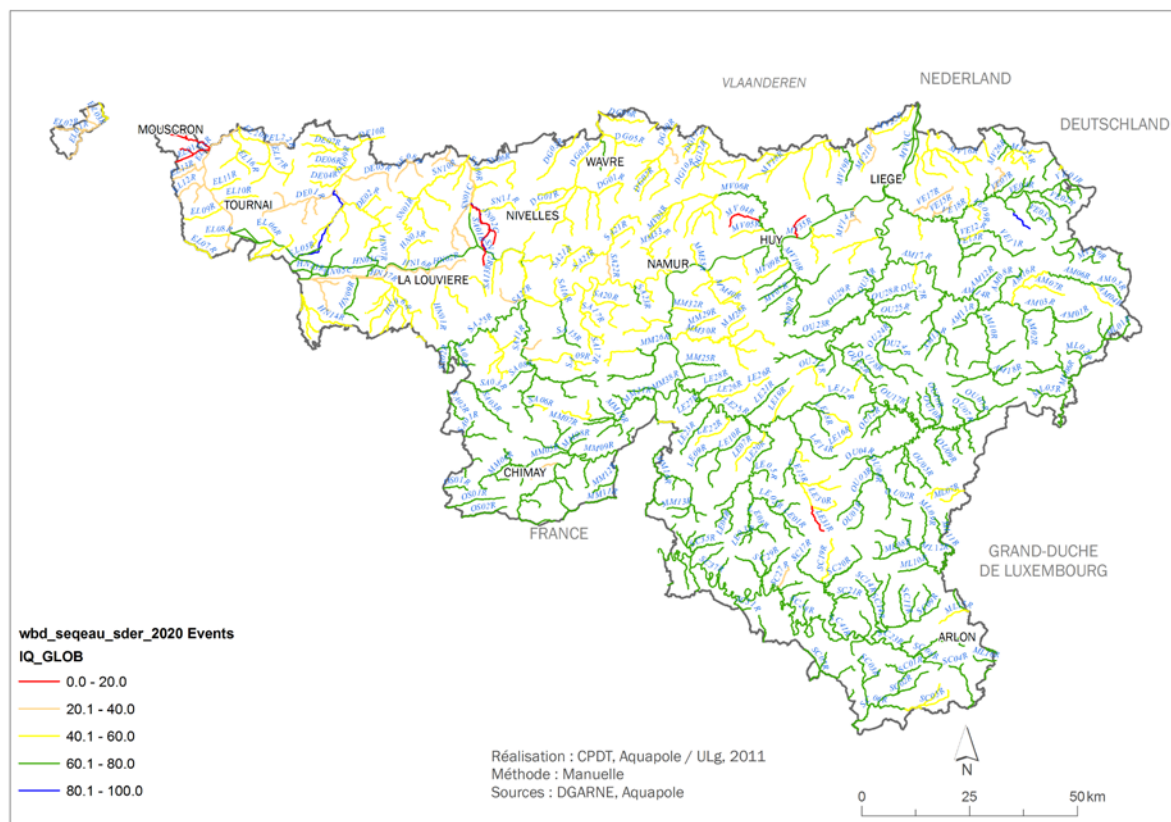


Figure 3.3.5 : Indice de qualité globale des masses d'eau (horizon 2020)

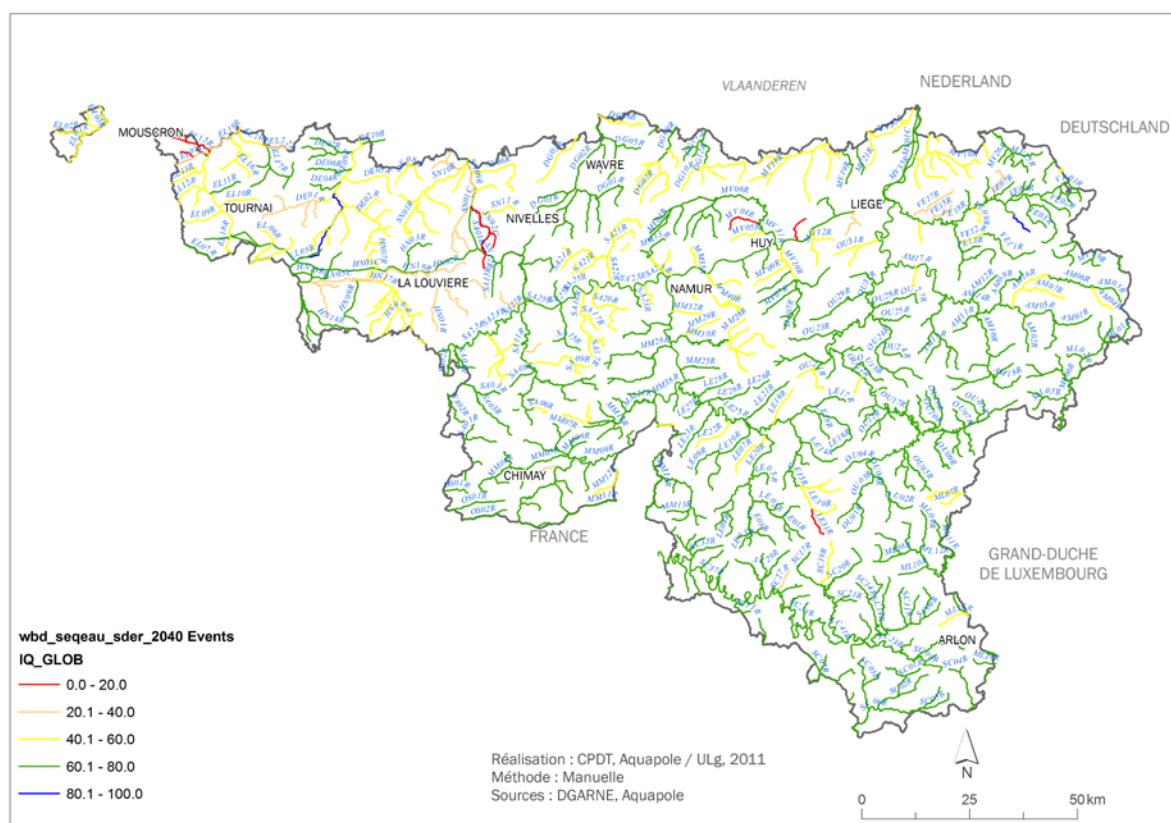


Figure 3.3.6 : Indice de qualité globale des masses d'eau (horizon 2040)

4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La Wallonie dispose déjà, au travers du Tableau de Bord de l'Environnement (TBEEW, 2010), d'une vingtaine d'indicateurs pertinents relatifs à la gestion de l'eau. Dès lors, on peut se demander quelle est l'utilité de développer des indicateurs spécifiques à la démarche du SDER ?

Deux éléments principaux nous ont amené au choix de développer ces 3 indicateurs :

- 1) Il s'agissait d'abord d'avoir des indicateurs spatialisés et cartographiables pour montrer en quoi la problématique s'exprime de manière différente (ou non) sur le territoire de la Wallonie ;
- 2) À la différence du TBEEW, les indicateurs ne devaient pas seulement servir à des fins d'évaluation, mais surtout devaient permettre d'avoir une visée prospective à l'horizon 2040.

Les indicateurs ont été construits en un temps restreint à partir des données directement disponibles. Comme indiqué dans le texte, il y a de nombreuses pistes d'améliorations des indicateurs qui ne doivent donc être considérés que comme une première approche.

Néanmoins, le développement de ces indicateurs a donc permis d'estimer les principales tendances d'évolution et de mettre en évidence les besoins sectoriels et enjeux territoriaux, objectifs de l'actualisation du diagnostic du SDER. Ceux-ci sont repris ci-après comme conclusion générale à cette note de recherche.

L'eau comme vecteur de développement territorial

L'eau est un bien commun naturel et vital, utilisé comme vecteur de développement territorial via les nombreux aménagements dont il fait l'objet. La gestion des ressources en eau devient donc une préoccupation majeure, la difficulté étant de mettre en adéquation de manière durable les ressources naturelles disponibles (en quantité et en qualité), les besoins en eau, et les moyens de financement qui y sont liés. Dans ce contexte, la Directive Cadre Européenne sur l'eau est un outil et un instrument de structuration indéniable de la gestion des eaux. La conciliation de l'aménagement du territoire avec une gestion durable des environnements naturels, urbains, industriels... doit se faire en établissant les Plans de Gestion imposés par la Directive Cadre Européenne qui doivent être mis à jour tous les six ans et ce, jusqu'en 2027.

Il est nécessaire de gérer les eaux de surface et souterraines non pas de manière « administrative » (communes, intercommunales, provinces, pays...) mais de manière hydrologiquement cohérente (par bassins versants).

Avoir une bonne qualité des eaux

Un peu moins de 10% des masses d'eau de surface pourraient ne pas atteindre leur objectif environnemental à l'horizon 2027. Elles pourraient dès lors faire l'objet de propositions de dérogations. Ces masses d'eau se situent principalement dans le district de l'Escaut et dans quelques sous-bassins mosans (Sambre, Vesdre et Meuse aval).

Concernant les masses d'eau souterraines, l'analyse de risque prédictive montre que trois masses d'eau (Craies de la Deûle, Crétacé du bassin du Geer, et Alluvions et graviers de la Meuse entre Engis et Herstal) pourraient ne pas atteindre le bon état d'ici 2027, en raison notamment du temps de réponse des aquifères aux modifications des pratiques et des pressions exercées (essentiellement d'origine agricole) sur ces masses d'eau.

Assurer une alimentation en eau de qualité à la population wallonne

Du point de vue de la quantité disponible, l'approvisionnement en eau de la population wallonne ne devrait pas poser de problèmes. En effet, malgré les prévisions d'accroissement des populations, la consommation d'eau provenant de la distribution publique ne devrait pas augmenter fortement d'ici 2040, vu la tendance à la baisse de la consommation globale d'eau de distribution constatée ces dernières années (baisse de 0,5% par an en moyenne depuis 2004) ; la consommation d'eau par l'irrigation des cultures, actuellement considérée comme négligeable, pourrait cependant devenir importante en fonction du défi climatique et des choix de production (type de « culture » sélectionné, extensions des exploitations...) fixés par le secteur agricole.

Si de manière globale, il ne devrait pas y avoir de problèmes de quantité, il faut encore gérer la qualité des eaux de distribution et les situations locales. A cette fin,

- la protection des zones classées (zones de prévention et de surveillance, zones de baignades...) doit être assurée, y compris en liaison avec les pollutions diffuses (pesticides, nitrates...) ;
- au niveau de l'adduction des eaux de distribution, la gestion de transferts d'eau, des lieux de production vers les lieux de consommation est importante ; assurer une interconnexion entre les ressources est nécessaire afin d'assurer et sécuriser l'approvisionnement en eau ; ceci devrait être pris en compte dans le « schéma régional d'exploitation des ressources en eau » dont l'élaboration a été confiée à la SWDE par le Gouvernement wallon.

Epurier les eaux

A l'horizon 2040, l'ensemble des systèmes de collecte/traitement seront finalisés et devraient traiter de manière efficace les eaux usées domestiques, malgré l'augmentation attendue de la population.

Il faut absolument prendre en compte :

- les incertitudes sur l'assainissement effectif des habitations existantes situées dans des zones d'assainissement autonome qui devront être levées afin de participer pleinement à l'atteinte du « bon état » des eaux ;
- l'émergence de nouveaux polluants chimiques (médicaments, ...).

L'eau nécessite une approche transversale du territoire

D'autres éléments plus directement liés à la gestion du territoire devront être pris en compte, en relation avec d'autres thématiques :

- les conséquences de certains barrages, éventuellement à créer (cf. défi énergie), sur la gestion de l'eau, comme sur l'occupation des terrains concernés ;
- la compatibilité d'activités extractives avec la préservation du niveau des nappes concernées et la valorisation des eaux d'exhaure (cf secteur sous-sol) ;
- la problématique de gestion des grands axes fluviaux (Meuse, Escaut) qui imposent des concertations et des solidarités territoriales amont-aval ;
- la prise en compte des périmètres de captage et des zones de protection ;

-
- la gestion des surcoûts potentiels des réseaux (adduction d'eau, égouttage) liés à une éventuelle désurbanisation et/ou à la diminution de la consommation d'eau par habitant ;
 - la localisation des activités industrielles « polluantes » par rapport aux caractéristiques des milieux récepteurs (charges polluantes acceptables pour le milieu) ;
 - la prise en compte des inondations et coulées de boue dans la gestion du territoire (cf. secteur risques) ;
 - l'importance de garder la maîtrise publique du cycle de l'eau.

SOURCE DES DONNEES ET BIBLIOGRAPHIE

Liste des principaux documents consultés

- SDER 1999
- Déclaration de Politique régionale wallonne 2009-2014
- Matrice de croisement du LEPUR
- Tableau de bord de l'Environnement Wallon (2008 et 2010)
(<http://etat.environnement.wallonie.be/>)
- Rapport analytique sur l'état de l'environnement wallon (2006-2007)
(<http://etat.environnement.wallonie.be/>)
- Etat des nappes d'eau souterraine de la Wallonie, décembre 2010
<http://environnement.wallonie.be/de/eso/atlas/versions.htm>
- Outil Ubadur (2005-2007)
- Expertise ZAE II (2006-2007)
- Coûts de la désurbanisation (1999-2000)
- Expertise plans stratégiques des régions frontalières (2005-2010)
- L'eau dans les documents d'urbanisme : Agence de l'eau Adour-Garonne (2010)
www.eau-adour-garonne.fr
- L'environnement en France (Edition 2010), Commissariat général au développement durable (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/>)
- Water in a changing world, The United Nations World Water Development Report 3, UNESCO, 2009 (<http://www.unesco.org/water/wwap/wwdr/wwdr3/>)
- Direction générale opérationnelle de la Mobilité et des Voies hydrauliques (<http://voies-hydrauliques.wallonie.be>)
- DGO2, 2008 : C677-Etude socio-économique d'une écluse de 225mx25m à Ampsin-Neuville et Ivoz-Ramet (étude réalisée par STRATEC S.A pour le MET, Direction des voies hydrauliques de Liège)
- Centrale nucléaire de Tihange, Déclaration environnementale 2008
- CPDT, Note de recherche 7, Expertise agro-alimentaire : la localisation des élevages intensifs porcins et avicoles, A. Doguet, A. Moreau, C. Feltz, 2009
- DELIÈGE J-F., EVERBECQ E., MAGERMANS P., GRARD A., BOUROUAG M., BLOCKX C. (2009). *PEGASE, a software dedicated to Surface Water Quality Assessment and to European database reporting*. in Hrebiceck, Jiri (Ed.) Proceedings of the European conference TOWARDS eENVIRONMENT, Opportunities of SEIS and SIZE: Integrating Environmental Knowledge in Europe, 25-27 mars 2009 (<http://hdl.handle.net/2268/35224>).
- La France, la ressource en eau : usages, gestions et enjeux territoriaux; Hellier, E., Carré, C., Dupont, N., Laurent, F. & Vaucelle, S., Armand Collin, 2009